

MATEMÁTICAS

Ainara FERNÁNDEZ PEJENAUTE

EL UNIVERSO MATEMÁTICO.

TFG/*GBL* 2013-14



Facultad de Ciencias Humanas y Sociales
Giza eta Gizarte Zientzien Fakultatea

Grado en Maestro de Educación Primaria
/
Lehen Hezkuntzako Irakasleen Gradua

Grado en Maestro en Educación Primaria

Lehen Hezkuntzako Irakasleen Gradua

Trabajo Fin de Grado

Gradu Bukaerako Lana

EL UNIVERSO MATEMÁTICO

Ainara FERNÁNDEZ PEJENAUTE

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES

GIZA ETA GIZARTE ZIENTZIEN FAKULTATEA

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA

NAFARROAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA

Estudiante / Ikaslea

Ainara FERNÁNDEZ PEJENAUTE

Título / Izenburua

EL UNIVERSO MATEMÁTICO

Grado / Gradu

Grado en Maestro en Educación Primaria / Lehen Hezkuntzako Irakasleen Gradua

Centro / Ikastegia

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales / Giza eta Gizarte Zientzien Fakultatea

Universidad Pública de Navarra / Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Director-a / Zuzendaria

Álvaro SÁENZ DE CABEZÓN

Departamento / Saila

Matemáticas / Matematikak

Curso académico / Ikasturte akademikoa

2013/2014

Semestre / Seihilekoa

Primavera/Udaberrik

Preámbulo

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, establece en el Capítulo III, dedicado a las enseñanzas oficiales de Grado, que “estas enseñanzas concluirán con la elaboración y defensa de un Trabajo Fin de Grado [...] El Trabajo Fin de Grado tendrá entre 6 y 30 créditos, deberá realizarse en la fase final del plan de estudios y estar orientado a la evaluación de competencias asociadas al título”.

El Grado en Maestro en Educación Primaria por la Universidad Pública de Navarra tiene una extensión de 12 ECTS, según la memoria del título verificada por la ANECA. El título está regido por la Orden ECI/3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria; con la aplicación, con carácter subsidiario, del reglamento de Trabajos Fin de Grado, aprobado por el Consejo de Gobierno de la Universidad el 12 de marzo de 2013.

Todos los planes de estudios de Maestro en Educación Primaria se estructuran, según la Orden ECI/3857/2007, en tres grandes módulos: uno, de formación básica, donde se desarrollan los contenidos socio-psico-pedagógicos; otro, didáctico y disciplinar, que recoge los contenidos de las disciplinas y su didáctica; y, por último, Practicum, donde se describen las competencias que tendrán que adquirir los estudiantes del Grado en las prácticas escolares. En este último módulo, se enmarca el Trabajo Fin de Grado, que debe reflejar la formación adquirida a lo largo de todas las enseñanzas.

Finalmente, dado que la Orden ECI/3857/2007 no concreta la distribución de los 240 ECTS necesarios para la obtención del Grado, las universidades tienen la facultad de determinar un número de créditos, estableciendo, en general, asignaturas de carácter optativo.

Así, en cumplimiento de la Orden ECI/3857/2007, es requisito necesario que en el Trabajo Fin de Grado el estudiante demuestre competencias relativas a los módulos de formación básica, didáctico-disciplinar y practicum, exigidas para todos los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria.

En este trabajo, el módulo de formación básica se concreta transversalmente durante la exposición de la parte más empírica y un poco menos en la teórica. La formación básica me ha servido para desarrollar unos conceptos que habíamos estudiado pero no profundizado, así que podríamos decir que muchos de los aspectos trabajados aquí han sido una continuación de términos e ideas que durante estos 4 años he ido formando y no había tenido la oportunidad de ahondar más intensamente. Lo básico que estudiamos sobre la didáctica de las matemáticas, competencias básicas y psicologías se reflejan en la parte más teórica del trabajo, a su vez, en la sección 2 se trabaja con la programación de aula junto con aspectos del currículum donde la formación básica me ha ayudado.

El módulo didáctico y disciplinar lo podemos encontrar en menor medida debido a que este trabajo se ha intentado realizar desde un punto de vista sociológico aunque con constantes referencias al ámbito educativo y pedagógico.

Asimismo, el módulo practicum nos ha permitido contar con una visión desde las aulas, que es donde verdaderamente se vive día a día la realidad. Los apartados referentes al Centro donde se ha llevado a cabo gracias a la colaboración de este colegio y ha sido debido a los practicum por los que se ha decido realizar este trabajo.

Observar la vida en un centro educativo ayuda a plantearte muchas cuestiones que sólo con los otros dos módulos anteriores no te harías, como es el caso de las matemáticas.

Resumen

“Propuesta de situaciones de aprendizaje que permiten el desarrollo de las competencias básicas a partir de la competencia matemática en el proceso educativo.” Es un trabajo que hace referencia a una parte teórica, y otra parte más práctica en el que se trabaja a partir de un proyecto sobre el universo en el mundo matemático, englobando las Competencias básicas establecidas por el currículum. El alumnado a través del descubrimiento e investigación va a ir adquiriendo nuevos contenidos. Valorando unas hipótesis sobre la propuesta planteada, nos adelantamos a los resultados que puedan darse dentro del aula. A continuación vendrá reflejado si nuestras hipótesis han sido las adecuadas, contrastando y valorando el resultado de lo ocurrido realmente en el aula.

Palabras clave: Competencias Básicas, metodología, universo, matemáticas, hipótesis y resultados

Summary

“Proposal of learning situations that allow the key competences development starting from the mathematical competence in the teaching process”. This is a work that makes reference to a theoretical part and also to a more practical part in which we work from a project about universe in the mathematical world, including the key competences established by the curriculum. Students learn new contents through discovery and investigation. Valuing some hypothesis from the suggested proposal, we advance the results that could appear in the class. Hereafter it will be reflected if our hypotheses have been appropriate, matching and valuing the result of what really has happened in the class.

Key words. Key competences, methodology, universe, mathematics, hypothesis and results.

Laburpena

"Hezkuntza prozesuan trebetasun matematikokoaren bidez oinarritzko gaitasunak garatzeko aukera ematen duten jardueren proposamen sekuentzia". Kurrikulumean ezarritako oinarritzko trebetasunak bilduz, unibertsoa arlo matematikoan lantzen duen proiektu baten bidez lan egiten da. Aurkikuntza eta ikerketen bidez ikasleria eduki berriak lortzen joango da. Planteatutako proposamenari buruz hipotesi batzuk baloratzuz, klase barruan lor daitezkeen emaitzei aurreratu gaitezke. Segidan, klasean benetan gertatutakoaren emaitzak baloratzuz eta egiaztatuz, gure hipotesiak egokiak izan diren edo ez adierazita etorriko da.

Giltza hitzak: Oinarritzko trebetasunak, metodologia, unibertsoa, matematika, hipotesiak eta emaitzak

ÍNDICE

1. Antecedentes, objetivos y cuestiones	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Objetivos	3
1.3. Cuestiones	3
2. Marco teórico	4
2.1. Marco legal	4
2.1.1. Evolución del currículum de educación	4
2.1.2. Actualidad del currículum de educación	6
2.1.3. Competencias básicas	7
2.2. Perspectivas teóricas	12
2.2.1. Epistemología	12
2.2.2. Psicología	13
2.2.2.1. Teoría de la absorción	14
2.2.2.2. Teoría cognitiva	14
2.3. Metodología	18
2.3.1. Tipos de métodos	21
2.3.1.1. Método de instrucción directa	21
2.3.1.2. Enseñanza basada en la tarea	22
2.3.1.3. Enseñanza recíproca	22
2.3.1.4. Descubrimiento guiado o enseñanza por indagación	23
2.3.1.5. Resolución de problemas	24
2.3.1.6. Libre exploración	25
2.3.2. Trabajo cooperativo	26
2.3.3. Destrezas y habilidades	28
2.3.3.1. La importancia de las matemáticas en nuestra vida	28
2.3.3.2. Tratamiento de la información	28
2.3.3.3. El uso de la calculadora	30
2.3.3.4. La medida	31
2.3.3.5. El volumen	32

2.3.3.6. Proporcionalidad	32
2.3.3.7. Ordenación de números	33
2.3.3.8. Medición del radio de la tierra	35
2.3.3.9. ¿Qué relación tiene el Universo con las matemáticas?	36
2.4. Didáctica de las matemáticas	38
2.4.1. La educación matemática	38
2.4.2. Aprendizaje Basado por Proyectos	41
3. Materiales y métodos	44
3.1. Desarrollo del proyecto	45
3.2. Expectativas iniciales	48
	52
4. Resultados y discusión	
Conclusiones	58
Referencias	61
Anexos	63
Anexo I	63
Anexo II	65
Anexo III	76
Anexo IV	78

1. Antecedentes, objetivos y cuestiones.

1.1 Antecedentes

En este trabajo se plantea una serie de actividades que se van a llevar a cabo en el aula de 5º de Primaria con 28 alumnos y en 6º de Primaria con 30 alumnos. Al ser un centro donde solo hay una clase por cada curso, quise plantear el proyecto en el tercer ciclo y de esta manera observar la diferencia entre dos clases diferentes a la vez que son dos cursos distintos.

Durante el período de prácticas dicho proyecto contrastando unas posibles hipótesis con los resultados obtenidos. En el cual se trabajaba distintas áreas como son las matemáticas y Conocimiento del Medio principalmente. Asimismo trabajamos contenidos o aspectos de otras materias pero en menor medida. Esto es debido a que uno de los objetivos que queremos alcanzar es que nuestro planteamiento y proceso sea lo más amplio y a su vez lo más completo posible. En el cual los alumnos puedan manipular, construir sus propios materiales para su correcto aprendizaje.

Para ello deberemos tener una base de conocimientos tanto matemáticos de medición, ordenación... como de conocimiento del medio sobre el universo. Aunque este trabajo incluya distintas materias, está fundamentado y centrado en el contenido de matemáticas, ya que todo gira en torno a los números y todos sus elementos que en ella se puede trabajar o incluir. La parte plástica la iremos trabajando en las distintas actividades planteadas, ya que creemos fundamental que nuestros alumnos manipulen y experimente ellos mismo. Para una mayor comprensión de los contenidos a trabajar. Esto se debe a que algunas veces, la materia sea compleja para ellos.

El objetivo principal del proyecto es que los contenidos que se van a desarrollar estén contextualizados, adaptados a nuestros estudiantes y tengan una conexión mutua para que nuestros alumnos y alumnas aprendan de manera transversal y puedan alcanzar los objetivos propuestos.

Dicho proyecto está planteado de manera que creemos que es bastante motivador para el alumnado, como es la unidad del “Universo”, que es un tema apasionante para ellos.

Uno de los motivos por haber elegido este tema y haber escogido dicha metodología es porque es un planteamiento bastante novedoso para ellos y que habitualmente no se observa en el aula. En la actualidad poco a poco los maestros y maestras están comenzando a cambiar sus metodologías de trabajo en el que no sólo se guían por lo que viene marcado en el libro. Pero dicho cambio está siendo lento pero poco a poco se está consiguiendo. Por esta razón escogimos el aprendizaje basado por proyectos, con el que desarrollaremos actividades muy dinámicas, motivadoras para los niños y niñas de nuestra aula. Puesto que la enseñanza- aprendizaje será un planteamiento novedoso, donde confiamos en que les hará ver las matemáticas desde otra perspectiva, será un medio para poder alcanzar o conseguir la construcción de su “Universo”. Sin darse cuenta involucrarán en el proceso de enseñanza- aprendizaje desde otro punto de vista. Que sigue un proceso en concordancia con su propio interés que se les planeta desde la primera sesión.

Por otro lado, el contenido sobre la esfera (geometría), ordenación de números y proporcionalidad fue escogido porque son aspectos que según sus aprendizajes no están acostumbrados a mezclar todos esos contenidos en un mismo temario, puesto que ellos aprenden por unidades a la vez que por áreas. Por eso mismo este aspecto diferente para el alumnado y por eso mismo puede ser también, el más complejo.

A su vez me gustaría añadir, que este proyecto no sólo nos sirve para conocer nuevos contenidos teóricos, sino que además ayuda a los alumnos y alumnas a ser personas más competentes con el mundo que les rodea y a la adquisición de nuevos contenidos sin aprender de manera memorística sino por búsqueda e investigación.

Para finalizar me gustaría hacer un breve análisis de las sesiones de matemáticas y ciencias naturales en el tercer ciclo de Educación Primaria. Ya que estuve observando contenidos matemáticos en distintos libros de textos que suelen usar los alumnos, a la vez que hable con distintas maestras del mismo ciclo para poder orientarme sobre el tema a tratar.

1.2 Objetivos

- Realizar una secuencia de actividades mediante la utilización de distintos materiales para la enseñanza.
- Poner en práctica la propuesta académica.
- Extraer conclusiones sobre la idoneidad de la propuesta como alternativa a la enseñanza.
- Trabajar el área de las Matemáticas a través de las Competencias Básicas.

1.3 Cuestiones.

En primer lugar antes de realizar la propuesta didáctica, me documente sobre los conocimientos que tienen tanto los alumnos de quinto como de sexto de primaria. Asimismo intenté informarte y conocer más de cerca sobre para saber y comprender qué es lo que realmente les gusta. A la vez de presentar la propuesta de manera dinámica y motivadora pueden trabajar las matemáticas ya que es una de las áreas que menos les interesa.

A continuación contrastando con la parte más teórica del trabajo me planté una serie de actividades, pero desde mi punto de vista creó que es muy fácil plantearte unas actividades de forma teórica pero a la hora de ponerlas en práctica se ve otra perspectiva más compleja, ya que muchas veces los niños pueden tener inquietudes que nosotros mismos no nos planteamos. A la vez que se junta la poca experiencia que tenemos de estar en el aula, sientes miedo porque las actividades son demasiado fáciles o dificultosas. En él como maestra quieres que se cumplan tus objetivos y a través de un método persigues que tus alumnos todos ellos sin excepción trabajen y aprendan. Con ello te planteas las siguientes preguntas y afirmaciones:

- ¿El tema del Universo es apropiado para ellos?
- ¿Les puede resultar interesante?
- ¿Las características del aula nos ayudara en el desarrollo del proyecto?
- Dentro del aula los alumnos no me hacen caso a las explicaciones.

2. MARCO TEÓRICO

Este apartado del trabajo, explicaremos más ampliamente la metodología que vamos a trabajar en dicho proyecto, y de esta manera podremos ampliar y conocer de primera mano el progreso del mismo. Así pues esta propuesta de trabajo sigue una metodología diferente a la que los alumnos y alumnas de tercer ciclo de dicho centro están acostumbrados a trabajar.

Por otra parte, a lo largo de esta sección analizaremos el desarrollo de un proyecto transversal en la cual están involucradas distintas áreas de educación Primaria. Por lo que se trabajan diferentes competencias que propone el curriculum. Así pues, la parte teórica que vamos a observar a continuación hace referencia a las expectativas iniciales propuestas y los resultados de dichas actividades, al igual que se puede comparar la diferencia que hay entre un curso u otro del mismo ciclo.

Además, de la parte teórica citada anteriormente, en esta sección también explicaremos una parte didáctica formada por el marco legal, la metodología, psicología y epistemología que alcanzaremos en nuestro proyecto.

2.1 Marco legal

2.1 .1 Evolución del currículo de educación

La enseñanza es concebida como las relaciones entre el sistema educativo y el alumno vinculadas a la transmisión de un saber dado, la relación didáctica se interpreta como una comunicación de informaciones.

Este esquema suele estar asociado a una concepción de la enseñanza en la que el profesor organiza el saber a enseñar a una serie de mensajes, de los cuales el alumno toma lo que debe adquirir.

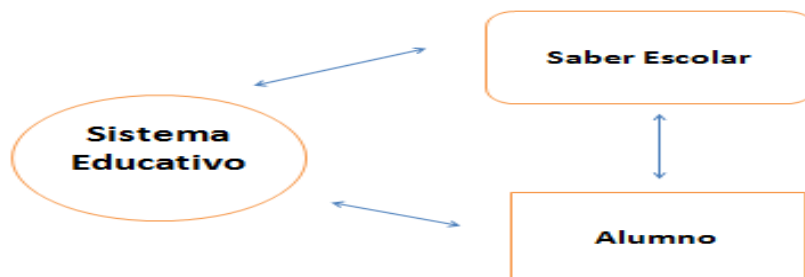


Figura 1. Esquema Sistema educativo

Los psicólogos han demostrado, respecto de los fenómenos de aprendizaje y desde diferentes perspectivas, la importancia de la tendencia natural de los sujetos a adaptarse al medio.

En los inicios de los 70, las situaciones didácticas eran las situaciones que sirven para enseñar sin que se considere el rol del profesor. Para enseñar un conocimiento determinado se utilizan “medios” (textos, materiales, etc.)

La situación es, un entorno del alumno diseñado y manipulado por el docente, que la considera como una herramienta. Como son las situaciones matemáticas a aquellas que provocan una actividad matemática en el alumno sin intervención del profesor.

Una situación didáctica se entiende en el sentido del entorno del alumno, es decir incluye todo lo que coopera específicamente en la componente matemática de su formación

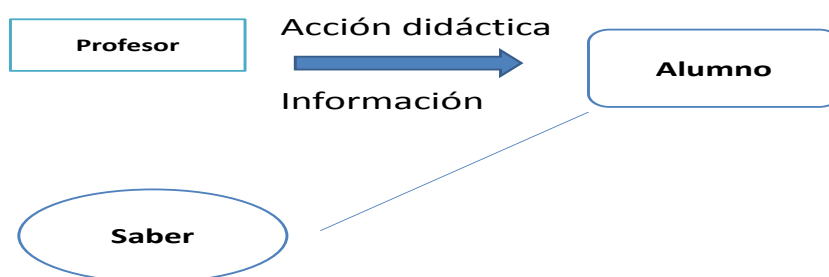


Figura 2. Situación didáctica.

Este esquema tiene el inconveniente de reducir el entorno didáctico a la acción del profesor y oculta completamente las relaciones del sujeto con el medio didáctico. Lo que es lo mismo la intervención del profesor evoca necesariamente, para los conocimientos que enseña, un funcionamiento posible en otras circunstancias, no solamente en las situaciones de uso didáctico.

2.1.2 Actualidad del currículo de Educación.

Para poder desarrollar este trabajo correctamente, nos hemos basado principalmente en el Decreto Foral 24/2007, por el que se establece el currículo de las enseñanzas de Educación Primaria en la Comunidad Foral de Navarra. Éste nos plantea los principios en los que se han basado para realizar este documento, los objetivos de Educación Primaria, las competencias... y posteriormente se centra en cada ciclo y curso para hablar de los objetivos y contenidos propios del mismo.

La elaboración del Decreto Foral que establecen los currículos navarros se han basado en unos principios educativos que dan coherencia y continuidad al desarrollo personal y formativo del alumnado y que no deben considerarse de forma aislada sino en su conjunto.

Además, tenemos que destacar que el documento del Decreto Foral 24/2007 está basado y hace referencia a la Ley Orgánica de Educación 2/2006 (LOE). Ésta es para toda la educación, es decir, para todos los niveles educativos, ya que abarca desde la Educación Infantil hasta la Educación propiamente Universitaria. Es un documento más

amplio, que habla principalmente del modo de llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto de los objetivos generales como de la forma de evaluación.

Pero como he dicho anteriormente, nosotros nos basaremos más concretamente en el Decreto Foral 24/2007, en el cual podemos encontrar objetivos y contenidos más concretos a cada área y a cada ciclo escolar.

2.1.3 Competencias básicas.

Para comenzar a desarrollar la educación que tenemos en la actualidad, me gustaría hacer una breve evaluación de lo que era la enseñanza o la escuela tradicional de hace unos años a lo que es ahora, en la actualidad.

En la *Escuela tradicional* el aprendizaje es un proceso mecánico de memorización. La enseñanza es la transmisión del conocimiento en forma vertical del profesor, al alumno y con un vínculo de dependencia del alumno hacia el profesor. El modelo de comunicación es unidireccional, es decir de un solo sentido.

Los grandes pilares de la escuela tradicional son métodos, orden y disciplina, que están en manos del profesor. Se forma a los seres humanos para satisfacer las exigencias sociales, no para criticar o transformar la realidad. No se trata de una educación de reproducción, más bien que de creación.

Según A. Ferrière (1879-1960) “Muchos de los grandes hombres, si no todos, que han conseguido una gran situación en la vida, llegaron a ser lo que son, no debido a la escuela, si no a pesar de ella y fuera de ella. Sus maestros los calificaban de malos alumnos”.

En cambio en la actualidad, la Escuela está basada *en competencias*: El término competencia surge a principios de la década de los setenta como una demanda del mundo empresarial en el marco de la globalización. La competencia designa “aquello que caracteriza a una persona capaz de realizar una tarea concreta de forma eficiente”. Se trata de que los estudiantes tengan una formación más cercana a las tareas del mundo laboral.

La ventaja de las competencias es que integran conocimientos, habilidades y valores; su eje, es el “saber hacer” y su meta es la solución de problemas.

Lo importante es que todas las definiciones, conocimientos, habilidades y valores para resolver problemas y, al hacer esta integración, el estudiante debe tener una amplia participación en actividades que le faciliten este trabajo interno. Es decir lo importante no es sólo lo que enseñas, sino las actividades que tienen que realizar tus estudiantes para aprender.

Por todo ello entendemos tal y como se establece en el Decreto Foral 24/2007. Las competencias básicas pueden ser entendidas como las capacidades que desarrollamos al manejar todos nuestros recursos en distintas situaciones. Es decir, utilizar nuestros conocimientos, habilidades, pensamientos...de manera integral en cada situación que se nos plantea. Las competencias son los distintos conocimientos, habilidades y destrezas que una persona desarrolla para comprender y desenvolverse en el mundo que le rodea.

Podemos decir que existen ocho competencias básicas, entendidas actualmente como necesarias para un planteamiento integrador en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El cual está orientado a la aplicación de los saberes adquiridos en distintas situaciones.

Las competencias básicas que vamos a trabajar en este proyecto son las siguientes:

1. Competencia matemática: Consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático.

Esta competencia es la que se desarrollará más completamente, ya que nuestro trabajo se desenvuelve en torno al ámbito de las matemáticas y más concretamente al temario de la proporcionalidad, geometría (esferas), comparación de números. Por este motivo, esta competencia la fomentaremos durante el proyecto, integrando además del área de matemáticas, otras áreas y contenidos.

El objetivo de nuestro proyecto es conocer más cerca los planetas de nuestro universo, en el que los alumnos realizarán diferentes actividades.

Con todo ello pretendemos que los estudiantes se desenvuelvan de forma autónoma y segura en el ámbito de las matemáticas, siendo cada vez más competentes en esta área. Además de que esto le ayude a desenvolverse en el mundo que le rodea, en su día a día y con las demás materias del ámbito académico.

2. Competencia en comunicación lingüística: Durante este proyecto va a ser fundamental la utilización del lenguaje como instrumento de comunicación oral y escrita tanto para transmitir información, pensamientos... Para fomentar esta competencia durante el proyecto se realizará explicación de los alumnos a sus compañeros de la información que ellos han analizado, recopilado... Podemos decir, que esta competencia va a ser una de las más presentes en este proyecto, ya que la lengua siempre es utilizada en distintos contextos que iremos observando durante el desarrollo del mismo.

Así pues según los avances y descubrimientos de la neurociencia nos demuestran que nuestro cerebro está perfectamente preparado para construir la competencia comunicativa a través de las TICS, y sólo se pondrán adquirir plenamente dicha competencias a través de ellas.

Pero a su vez hay que ser conscientes de que las TICS no son instrumentos, ni medios, sino ámbitos educativos donde la comunicación se establece en la realidad virtual del conocimiento expandido más allá de ellos mismos. Capaz de desarrollar la competencia comunicativa en todos los niveles de la realidad vital.

De esta manera es importante que los profesores necesitamos mostrar que desarrollamos la competencia que trabajamos, porque el aprendizaje que realizamos los docentes no se refiere simplemente a los contenidos que seguirán ahí en la realidad virtual de Internet y también a programas informáticos, sino a nuestro modo de compartido de abordar dichos saberes. Por ello comprendemos las asignaturas como lenguajes interactivos que todos debemos saber, superando las especialización.

3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico: Podemos entenderla como la habilidad de interactuar con el mundo físico, Integra habilidades

para desenvolverse adecuadamente, con autonomía e iniciativa personal en ámbitos de la vida y del entorno de cada uno.

Esta competencia la observaremos al plantear la contextualización del proyecto y del tema a tratar en el curso, ya que interactuaremos con el entorno. Además, utilizaremos recursos y materiales de nuestro alrededor para diseñar nuestro propio universo. En la cual trabajaremos actividades que luego posteriormente nos ayudarán a comprender distintos contenidos para la resolución del problema planteado. Todo ello reflejado a lo largo del proyecto. Por otro lado, interactuaremos con nuestra sociedad, hablando con ellos, informándonos mediante distintos medios cercanos a ellos...

4. Tratamiento de la información y competencia digital: Consiste en disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información y para transformarla en un conocimiento en un futuro. Incorpora diferentes habilidades que van desde el acceso a la información hasta su transmisión en distintos medios. Aquí incluiremos tecnologías de la información y la comunicación como elemento esencial para informarse, aprender y comunicarse.

Esta competencia la fomentaremos principalmente para el tratamiento de la información, en la cual los alumnos sean capaces de seleccionar la información necesaria y a continuación saber plasmarla y presentarla. Para ello trabajaremos con programas como *google, microsof, power point..*

5. Competencia social y ciudadana: Esta competencia hace posible comprender la realidad social en que se vive, cooperar, convivir y ejercer la ciudadanía democrática en una sociedad plural; así como comprometerse a contribuir su mejora. En ella están integrados diversos conocimientos y habilidades complejas que permiten participar, tomar decisiones, elegir cómo comportarse en determinadas situaciones y responsabilizarse de las elecciones y decisiones tomadas.

Trabajaremos esta competencia realizando trabajos en equipo en el que sea primordial el respeto, la convivencia, la participación...Además, de la comprensión del entorno que nos rodea y de cómo debemos comportarnos en él, haciendo referencia a unas formas básicas de convivencia.

6. Competencia cultural y artística: Esta competencia supone conocer, comprender, apreciar y valorar críticamente diferentes manifestaciones culturales y artísticas. Apreciar el hecho cultural en general y el hecho artístico en particular, lleva implícito disponer de aquellas habilidades y actitudes que permiten acceder a sus distintas manifestaciones.

Para desenvolvemos cultural y artísticamente trataremos nuestra propia cultura, el hecho de conocer más cerca el hábitat donde vivimos y como somos capaces de sobrevivir...

7. Competencia para aprender a aprender: Esta competencia supone disponer de habilidades para iniciarse en el aprendizaje y ser capaz de continuar aprendiendo de manera cada vez más eficaz y autónoma de acuerdo a los propios objetivos y necesidades.

Durante el curso escolar trabajaremos esta competencia que creemos esencial para el aprendizaje completo de los alumnos y alumnas. Ellos tendrán que ser capaces de ir formando o construyendo su conocimiento mediante distintos aprendizajes que van realizando. Así poco a poco formarán un aprendizaje más completo con sus ganas y motivación de seguir aprendiendo y formándose.

Esto lo fomentaremos mediante el planteamiento de distintas situaciones o problemas, además de incentivándoles y motivándoles durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

8. Autonomía e iniciativa personal: Esta competencia se refiere a la adquisición de la conciencia y aplicación de un conjunto de valores y actitudes personales (responsabilidad, perseverancia, autoestima, creatividad...). Además también hace referencia a la capacidad de elegir con un criterio propio, y de llevar a cabo las acciones necesarias para desarrollar las opciones y planes personales, responsabilizándose de ellos, tanto en el ámbito individual o personal, como social y laboral.

Fomentaremos esta competencia al realizar trabajos tanto individuales como en grupo en la cual cada uno tenga su propia función, así como la búsqueda de información, exposición oral, la realización de un mural.... Además, cuando tengan que aportar sus

propias ideas animaremos a los niños y niñas para que sean decididos y no se influencien de las demás opiniones. Por otro lado, a su vez tienen que saber apoyar sus argumentos y para eso deberán tener una actitud de autoconfianza y seguridad hacia lo que ellos piensan en cada momento

2.2 Perspectivas teóricas

El autor Ángel Gutiérrez (1991) nos plantea la siguiente cuestión: “¿Quién puede decir como deberían enseñarse las matemáticas?”:

La respuesta que nos planteó dicho autor, es que en los últimos años ha habido gran cantidad de información, cuya dimensión se refleja en la multitud de publicaciones, congresos, jornadas y encuentros dedicados al tema. Sin embargo, y a pesar de lo mucho que se ha escrito sobre el particular, la mayoría de los mortales, incluso los que no han leído nada sobre la enseñanza de las matemáticas emiten juicios, opinan y dictaminan sobre cómo debe o cómo no debe orientarse la cuestión. Y es que, todo el mundo es y se siente conocedor, todo el mundo sabe, porque ha tenido experiencias, porque ha sido objeto de la Didáctica de las matemáticas en algún momento de su vida.

Estas opiniones se vierten fundamentalmente en tres líneas: la *epistemológica*, es decir qué clase de Matemáticas queremos que aprendan los niños o cuales deben ser las matemáticas escolares. Por otro lado tenemos la *psicología*, o lo que es lo mismo cómo creemos que se aprende o cómo se adquiere o produce matemáticas según diferentes teorías, en la cual profundizaremos más adelante sobre que psicología se adecua más al mundo matemático. Y por último la *metodología* que nos explica cómo se debe enseñar o cómo llevar adelante la enseñanza. Al igual que la anterior ampliaremos este punto en páginas posteriores. Para concluir es importante afirmar que estas palabras se apoyan las unas con las otras.

2.2.1 Epistemología

Haciendo referencia a la primera “línea” del párrafo anterior, según el autor J. Díaz (1991) comenta que poca gente suele discutir sobre la importancia de aprender matemáticas o el uso que una persona va hacer de ellas en su vida diaria. De esta

manera en Reino Unido encargó un estudio detallado del estado de la educación matemática en ese país bajo la supervisión de Sir Wilfred Cockcroft. Las conclusiones que se extrajeron y se publicaron en 1985. De esta manera cabe señalar la recomendación de que las matemáticas escolares deben enfocarse a las necesidades matemáticas de la mayoría de los estudiantes que sólo las quieren para usarlas en la vida diaria, más que para una pequeñas minoría de estudiantes que necesitarán conocimientos matemáticos especializados en sus estudios universitarios o en su vida diaria profesional.

Asimismo el autor J.Díaz (1991) nos hace un breve análisis sobre que es la epistemología o lo que es lo mismo lo que quieren aprender los alumnos o alumnas es aprender exclusivamente de lo que van a necesitar para la vida diaria. Está postura de lo que creen que los niños deben hacer o lo que puedan hacer las maquinas. Sino que no hay que presionarles haciéndoles memorizar mecanismos que no acaban de entender y del cual cogen asco a las matemáticas, puesto que cada persona es diferente y algunos contenidos se le pueden dar mejor que otros (todos ellos dentro de la misma área). Sin embargo lo importante es desarrollar habilidades de índole general que les sirvan para comprender la realidad en la que están inmersos, la conceptualización y significación de los procesos matemáticos generales, sabiendo dónde son aplicables y bajo qué condiciones.

2.2.2 Psicología

Según el autor Arthur J. Baroody (1988) apoyándose en las teorías de Piaget. Afirma que según su punto de vista existente básicamente dos teorías generales sobre el aprendizaje: la teoría de la absorción y la teoría cognitiva. Cada una de ellas refleja una creencia distinta acerca del conocimiento. La teoría de la absorción afirma que el conocimiento se imprime en la mente desde el exterior. Básicamente, el conocimiento se contempla como una colección de datos. Todos ellos se aprenden por medio de la memorización. En realidad, el aprendizaje es un proceso en interiorización o copiar información. Una persona que sabe, es alguien con mucha información memorizada y fácil de recordar. “El aprendizaje significativo es un proceso distinto a aprender de memoria”. (katona, 1940-1967,22) Aprender por intuición o comprensión, es en

realidad un proceso de resolución de problemas: observar los indicios y combinarlos, reordenar las evidencias disponibles y, finalmente, observar el problema desde una perspectiva nueva. Una persona que sabe, es alguien que tiene comprensión y posee medios para solucionar nuevos problemas.

2.2.2.1 Teoría de la absorción

Aprendizaje por asociación. La teoría de la absorción parte del supuesto de que el conocimiento matemático es una colección de datos y hábitos compuestos por elementos básicos denominados asociaciones.

Aprendizaje pasivo y receptivo. Desde esta perspectiva, aprender comporta copiar datos y técnicas, Dicho de otra manera, aprender es fundamentalmente, un proceso de memorización.

Aprendizaje acumulativo. El crecimiento del conocimiento consiste en edificar un almacén de datos y técnicas. En otras palabras, la ampliación del conocimiento es, básicamente, un aumento de la cantidad de asociaciones almacenadas.

Aprendizaje eficaz y uniforme. La teoría de la absorción parte del supuesto de que los niños simplemente están desinformados y se les puede dar información con facilidad. Puesto que el aprendizaje por asociación es un claro proceso de copia, debería producirse con rapidez y fiabilidad.

Control externo. Parte del supuesto de que el aprendizaje debe controlarse desde el exterior. Para producir una asociación correcta o una copia verdadera, el maestro debe moldear la respuesta del alumno mediante el empleo de premios y castigos.

2.2.2.2 Teoría cognitiva

Las relaciones, claves básicas del aprendizaje. Contrastando con lo anterior, "la teoría cognitiva afirma que el conocimiento no es una simple acumulación de datos" (Anderson, 1984,23). La esencia del conocimiento es la estructura: elementos de información conectados por relaciones, que forman un todo organizado y significativo. Por tanto, la esencia de la adquisición del conocimiento estriba en aprender relaciones generales.

El *método memorístico* puede funcionar en tanto el conocimiento a adquirir sea pequeño. Pero cuando un conocimiento se hace más extenso, tarde o temprano supera nuestra capacidad de memorización.

Por lo tanto la teoría cognitiva indica que, en general, la memoria no es fotográfica. Normalmente no hacemos una copia exacta del mundo exterior almacenando cualquiera detalle o dato. En cambio, tendemos a almacenar relaciones que resumen la información relativa a muchos casos particulares. De esta manera, la memoria puede almacenar vastas cantidades de información de una manera eficaz y económica.

- *Construcción activa del conocimiento.* La teoría cognitiva propone que el aprendizaje genuino no se limita a ser una simple absorción y memorización de información impuesta desde el exterior. Comprender requiere pensar. La comprensión se construye activamente desde el interior mediante el establecimiento de relaciones entre informaciones nuevas y lo que se conoce, o entre piezas de información conocidas pero aisladas previamente.

Conectar informaciones nuevas con otras ya existentes, comprender la nueva información en función del conocimiento existente, se denomina *asimilación*.

Aunque también se puede comprender algo nuevo por medio de la *integración*, es decir, una conexión entre piezas de información previamente aisladas. En resumen, el crecimiento del conocimiento significativo, sea por asimilación de nueva información, sea por integración de información ya existente, implica una construcción activa.

- *Cambios en las pautas del pensamiento.* Señala que la adquisición del conocimiento comporta algo más que la simple acumulación de información. El aprendizaje genuino implica modificar las pautas del pensamiento. Dicho de una manera más específica, establecer una conexión puede modificar la manera en que se organiza el pensamiento, por lo tanto, la manera que tiene un niño de pensar sobre algo. Los cambios de las pautas de pensamiento son esenciales para el desarrollo de la comprensión.
- *Limites del aprendizaje.* Advierte que, dado que los niños no se limitan simplemente a absorber información, su capacidad para aprender tiene límites.

La imitación rápida, fiel y uniforme del conocimiento adulto no es realista. “A causa del proceso de asimilación e integración, hace falta mucho tiempo para aprender la mayoría de las cosas que vale la pena saber” (Duckworth, 1982,25). Los niños construyen su comprensión de la matemática con lentitud, comprendido poco a poco. Por ejemplo, los niños aprenden paso a paso las relaciones matemáticas que les permiten dominar las combinaciones numéricas básicas.

- *Regulación interna.* El aprendizaje puede ser una recompensa en sí mismo. Los niños tienen una curiosidad natural, así como un deseo natural de desentrañar el sentido del mundo. A medida que su conocimiento se va ampliando, los niños buscan espontáneamente retos cada vez más difíciles.

¿Cuál de estas dos teorías ofrece una explicación más convincente del aprendizaje matemático?

Durante la mayor parte del presente siglo, la teoría de la absorción ha dominado el campo de la psicología. Las investigaciones basadas en la teoría de la absorción tienden a centrarse en la búsqueda y la verificación de leyes generales del aprendizaje. Es típico de estas investigaciones que no estudien directamente el aprendizaje escolar. Lo más frecuentemente es que se estudien casos de aprendizaje sencillos y artificiales.

Ciertamente, la teoría de la absorción y la investigación en ella inspirada tienen su valor. Este enfoque explica con claridad las formas más sencillas de aprendizaje como pueden ser la memorización de un número de teléfonos o la formación de un hábito como la manera de sostener un lápiz. Sin embargo, la teoría de la absorción y sus investigaciones no han podido ofrecer una explicación, convincente de formas más complejas de aprendizaje y de pensamiento, como la memorización de información significativa o la resolución de problemas.

Durante los últimos años, la teoría cognitiva ha pasado a ser la fuerza dominante en el campo de la psicología porque parece ofrecer una visión más exacta del aprendizaje y del pensamiento en una amplia gama de circunstancias. La teoría cognitiva y la investigación en ella inspirada se centran en formas complejas de aprendizaje humano. Este enfoque explica de manera más adecuada el aprendizaje significativo cotidiano y

la resolución de problemas, como el aprendizaje del habla o el cálculo de los mejores precios cuando se va de compras.

De esta manera según las teorías relacionadas con el conocimiento matemático se puede afirmar que es un orden idealizado que podemos usar para describir, o modelar las regularidades, las pautas y la estructura del mundo real. Tal y como refleja el proyecto que se va a llevar a cabo sobre el Universo. El conocimiento matemático es una construcción humana o mental que, en parte intenta definir o caracterizar el orden que percibimos en el mundo.

La teoría cognitiva que hemos analizado anteriormente, señala que todo el conocimiento matemático es una interpretación o invención mental socialmente aceptada. Aun los números denominados naturales parecen ser una construcción mental, un orden que imponemos colectivamente a nuestro entorno.

En conclusión las matemáticas es el resultado final de la aritmética y la geometría propias de las matemáticas escolares. Aunque las matemáticas son, en parte, una colección de datos y procedimientos, en el fondo es un esfuerzo orientado a la búsqueda, la especificación y la aplicación de relaciones. “Lo cierto es que las matemáticas podría describirse mejor como la ciencia de descubrir pautas y definir ordenes” (Jacobs, 1970,28). Así pues, el aprendizaje significativo por parte de los niños y niñas, la matemática es muy parecida a un proceso continuo de resolución.

¿Qué aporta la didáctica de las Matemáticas desde el punto de vista de la psicología?

Nos comenta el autor Ángel Gutiérrez (1991) que la psicología de la educación Matemática mira la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas desde un enfoque nuevo (de hecho es un campo de conocimientos relativamente joven). A diferencia del enfoque tradicional en el que las matemáticas escolares se inspiran en la lógica interna de las Matemáticas y en la incorporación de las nuevas ideas que se derivan de la propia evolución (piense en las Matemáticas modernas), el enfoque psicológico intenta comprender qué hacen los alumnos cuando se encuentran frente a las Matemáticas. Se asume que el aprendizaje de las Matemáticas tiene su propia psicología que los estudiantes y profesores tienen ideas propias acerca de las

Matemáticas en las situaciones de aprendizaje y que los profesores estarán mejor equipados para su tarea si pueden comprender cómo se ven las Matemáticas desde la perspectiva de que aprende.

2.3 Metodología

Desde el punto de vista de la educación, entendemos por principios metodológicos aquellos principios que se establecen como guía práctica y que a su vez están sustentados por teorías que pertenecen al ámbito educativo. – Ciencias de la educación- y también a ámbitos científicos específicos. Se llaman metodológicos por cuanto se orientan a la práctica de la enseñanza que se encarna en métodos y estrategias.

Al hablar de principios metodológicos tenemos que hacer una referencia obligada a los principios que se establecen en la legislación (DCB), aunque en esta se reconozcan, como, como todos sabemos, por <<principios de intervención educativa>>. Estos principios, derivados de la concepción constructivista del aprendizaje escolar y de la enseñanza, tal y como se enumerar en el texto oficial son:

- 1) Partir del nivel de desarrollo del alumno (su competencia cognitiva y sus conocimientos previos).
- 2) Asegurar la construcción de aprendizaje significativos de los contenidos escolares (conceptuales, procedimentales, actitudinales).
- 3) Es un objetivo prioritario que los alumnos realicen aprendizajes significativos por sí solos: aprender a aprender.
- 4) Aprender significativamente supone modificar los esquemas de conocimiento que el alumno posee.
- 5) El aprendizaje significativo supone una intensa actividad por parte del alumno.

También la legislación reconoce como prioritario la necesidad de definir en el Proyecto Curricular de Centro, los supuestos metodológicos generales. Tales supuestos incluyen los principios de intervención educativa ya mencionados, así como los organizativos y las orientaciones didácticas generales. Estos principios se refieren a los siguientes puntos:

- Las relaciones con los padres.
- La globalización de las situaciones de enseñanza y aprendizaje.
- La importancia de las actividades, las experiencias y los procedimientos.
- Aspectos relacionales y afectivos: la construcción de un clima de seguridad.
- La organización del espacio, los materiales y el tiempo.
- La función del educador en el centro de Educación Primaria
- La evaluación.

En definitiva, según la autora Gloria Domínguez (2000) la relación de todos los puntos mencionados en este apartado constituye el componente didáctico que quizás nosotros como maestros preferimos denominarlo como principios metodológicos. De esta manera me gustaría destacar alguno de ellos, organizándolos en relación con los elementos que intervienen en el hecho educativo, a saber: los alumnos, la maestra, los contenidos, la interacción, el contexto de aula (organización de espacios y tiempos), el ambiente del aula y los contextos exteriores del aula.

Por metodología vamos a entender el conjunto de estrategias, actividades, actitudes y normas destinadas a dirigir el aprendizaje de la manera más eficiente posible. Dentro del esquema que estamos siguiendo, la metodología se encontraría en un escalón inferior a los principios metodológicos, en el sentido de que tal conjunto de estrategias, actitudes, etc... Así pues, la metodología que pretendo seguir en el aula la podemos calificar de metodología de investigación.

Es decir, el proceso de buscar soluciones a problemas que surgen en la vida de los niños/as y que forman de su interés. Por problema entendemos un hecho o una situación en la que predomina la duda, la incertidumbre respecto a cómo debemos actuar en relación con ella. Así la investigación puede entenderse como una forma de enfocar los procesos de enseñanza y aprendizaje promovidos según los principios metodológicos relacionados con el constructivismo. La construcción del conocimiento por parte del niño/a se convierte así en el eje de la tarea educativa.

Para G. Domínguez (2000) la metodología de investigación es un enfoque de los procesos de enseñanza y aprendizaje, en el que la maestra es co- investigadora y líder, al tiempo que investiga su propia práctica dentro la comunidad de investigación.

Al igual que hemos dicho en el párrafo anterior la investigación tiene como punto de partida la existencia de una situación problemática que suscita la curiosidad y la consiguiente pregunta del investigador. Por otro parte, la maestra/o percibe con facilidad la inquietud y la intriga que despiertan en los niños/as ciertas situaciones. Sus caras, sus gestos, sus miradas, su nerviosismo apuntan hacia ese problema con el que se han topado, y en el cual el maestro o maestra recogerá para situarlo en el centro de la atención colectiva. Hay otros casos en los que los niños y niñas no perciben un problema existente, y es la maestra/o quien tiene que provocar la necesidad de preguntarse sobre él y crear un ambiente de la intriga a la curiosidad. La ayuda del docente es fundamental desde el momento inicial, ya que es difícil que los alumnos o alumnas de estas edades puedan reconocer, plantear y formular el problema como tal.

Las hipótesis se formulan para guiar la búsqueda de soluciones o respuestas. Implican respaldo en el conocimiento previo y suponen una previsión de la respuesta búsqueda. Por eso nos ayudan a la planificación de actividades que cobran sentido y significación por su relación con el proceso de investigación.

La observación y la exploración son las características básicas de cualquier proceso de investigación. Ante una situación que se ha convertido en interrogante, observar la realidad, prestar minuciosidad atención a todos sus detalles explorarla, tantear – término tan querido a Freinet, lleva a tomar conciencia más precisa del problema inicial, a concretar las preguntas formuladas, a obtener información con el entorno tanto físico como social es imprescindible en esta metodología.

Los datos se van analizando mediante las operaciones fundamentales de comparar, relacionar, descubrir similitudes y diferencias, organizar y clasificar. Por último, la representación tanto del proceso como de los resultados obtenidos, mediante lenguajes gráficos, plásticos, orales o corporales contribuye a integrar de forma significativa y funcional los aprendizajes, al tiempo que se hacen públicos para dejar constancia de ellos y compartirlos con los demás.

Esta metodología de investigación que hemos esbozado en sus rasgos más generales, y que entendemos estrechamente vinculada con los principios metodológicos vistos, se plasma en su forma más patente en los Proyectos de Trabajo. Esto no significa que

identifiquemos única y exclusivamente la metodología de investigación con los Proyectos de Trabajo. El campo de la primera es mucho más amplio y abarca, además de los Proyectos de Trabajo., que dinamizan durante un periodo de tiempo la actividad del aula, otras unidades más o menos limitadas y complejas de la actividad escolar. Si no hace referencia a cualquier tipo de actividad que no forma parte del Proyecto de Trabajo en curso y en la que nos implicamos siguiendo como guía los principios que caracterizan cualquier investigación. Desde mi experiencia vivimos de forma permanente esta realidad. Por citar algunos ejemplos, al desarrollo de múltiples Proyectos de Trabajo “se han trabajado y se están trabajando con un seguimiento más o menos sistemático y riguroso, según prioridades en la investigación de experiencias relacionadas con la Naturaleza (para ello disponemos del rincón de experimentos), la escritura lenguaje, pensamiento y valores”. (Domínguez- Barrio, 1997,23).

2.3.1 Tipos de métodos:

Podemos hacer una clasificación sobre los tipos metodológicos que hay:

2.3.1.1 Método de instrucción directa.

Objetivos:

- Reproducir un modelo (Que el alumno llegue a reproducir un modelo)
- Ejecutar de forma sincronizada, uniforme y precisa (¿Cómo se va a ejecutar?)
- Mantener normas estrictas
- Dar seguridad
- Optimizar el tiempo útil y compromiso motor
- Respuesta inmediata o aprendizaje rápido

Profesor:

- Toma decisiones acerca de: Objetivos Contenidos Organización: alumno-material, tiempo.
- Demuestra
- Explica

Alumno:

- Reproduce modelo
- Aprende de forma memorística, por repetición y se consigue uniformidad
- Progreso rápido

2.3.1.2 Enseñanza basada en la tarea

Objetivos:

- Repetir un modelo
- Optimizar el tiempo: marcas el ritmo pero no el inicio y el final, no marcas cuantas veces se va a repetir.
- Aprendizaje rápido

Profesor

- Toma de decisiones acerca de: objetivos, contenidos, organización alumno-material y tiempo.
- Demuestra y/o explica
- Observa, ofrece feed-back individual (tengo tiempo para corregir, incluso se puede responder a preguntas)
- Responde a preguntas

Alumno

- Repite modelo y toma decisiones en la fase de ejecución
- Aprende de forma memorística por repetición (libre)
- Progreso rápido.

2.3.1 .3 Enseñanza recíproca:

Consiste en la Evaluación al compañero o la autoevaluación, es decir, evalúa en primera persona.

Objetivos

- Favorecer la socialización. Aceptación
- El alumno pasa más tiempo aprendiendo
- Implicación cognitiva en la tarea

- Optimizar el tiempo útil
- Aprendizaje rápido

Profesor

- Toma decisiones acerca de: objetivos, contenidos, organización alumno-material y tiempo.
- Demuestra y/o explica.
- Observa, ofrece feed-back al observador.
- Elabora la ficha de criterios
- Responde a preguntas del observador
- Confía en el alumno.

Alumno

- Rol activo
- Participa en el conocimiento del resultado.
- Ejecuta, ofrece feedback basado en los criterios.
- Repite el modelo y toma decisiones en la fase de ejecución y corrección.
- Compara y contrasta ejecuciones con los criterios.

Es importante en este método el término “*Inclusión*”. Porque Participar el mayor número de alumnos haciendo actividades con diferentes dificultades. La implicación del alumno es más o menos cognitiva.

2.3.1 .4 Descubrimiento guiado o enseñanza por indagación.

Objetivos:

- Compara, contrasta, clasifica, hipotética, sintetiza, resuelve problemas, explora, inventa, indaga.
- Clima de aceptación y paciencia.
- Útil para introducir temas nuevos
- Iniciación deporte, actividad de naturaleza, expresión corporal, EFB, juegos.

Profesor:

- Plantea un problema mediante preguntas y espera la respuesta.
- Verifica las respuestas feedback interrogativo neutro de evaluación.
- Programa objetivos, contenidos, tareas.
- Orienta al alumno.
- Determina la secuencia de pasos para afianzarlo mediante preguntas o indicios.

Alumno:

- Produce ideas y movimientos, busca soluciones.
- Toma decisiones sobre alguna parte de contenido.

2.3.1 .5 Resolución de problemas

Objetivos:

- Estimular la capacidad cognitiva del profesor para diseñar problemas.
- Estimular la capacidad cognitiva del alumno para descubrir múltiples soluciones.
- Desarrollar el conocimiento de la estructura de la actividad y posibles variaciones.
- Va más allá de las respuestas convencionales.
- Desarrolla habilidades para verificar soluciones organizadas.

Profesor

- Plantea un problema mediante preguntas que crean disonancia cognitiva.
- Las posibles respuestas son múltiples.
- Elige:
 - contenidos, tema a tratar,
 - Diseña el problema específico que provoca soluciones múltiples.
 - Feedback neutro o valorativo grupal.

Alumno

- Busca múltiples respuestas a una pregunta que le genera disonancia cognitiva (indaga, explora, diseña y evalúa)
- Evalúa las soluciones descubiertas.

2.3.1 .6 *Libre exploración*

Objetivos:

- Fomenta la creatividad, espontaneidad, individualización.
- Implicación cognitiva máxima.
- Aplicación en psicomotricidad, juegos, actividades en la naturaleza.

Profesor:

- Elemento pasivo, ofrece normas mínimas de control, ánima a la participación, potencia la creatividad.
- Prepara la organización del material.
- Pone normas básicas, permite libertad.
 - Protección instalación y material
 - No molestarse.
- Anima a los más tímidos y pasivos
- Anota las respuestas más interesantes
- Reúne al grupo y pone en común las respuestas más interesantes y cada grupo expone lo realizado.
- Vuelven a la práctica libre, buscan nuevas respuestas.
- Orienta las actividades hacia los objetivos y contenidos.

Alumno:

- Elige las actividades, organización...toma todas las decisiones.
- Busca experiencias motrices alrededor de un material, instalación o contenido.
- Crear.

Tabla 1. Técnicas de enseñanza

	VENTAJAS	INCONVENIENTES
INF.DIRECTA	<ul style="list-style-type: none"> .Más eficiente y rápido . Más fácil la organización y el control. . Aprendizaje técnico más perfecto. 	<ul style="list-style-type: none"> . Más difícil de individualizar. . Papel del alumno repetitivo y más pasivo
INDAGACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> . Mayor implicación cognitiva. . Mayor retención .Libertad, creatividad y espontaneidad. . Mayor individualización 	<ul style="list-style-type: none"> . Aprendizaje más lento. . Técnicamente menos perfectos. .Requiere mayor preparación del profesor

2.3.2 Trabajo cooperativo

El aprendizaje cooperativo en la interacción entre el alumnado del grupo completo del aula, que normalmente, suele estar dividido entre 4 y 6 alumnos.

Según nos comenta la autora Beatriz Contreras (2010), el aprendizaje cooperativo en el alumnado está en todo momento guiado por el profesor, y éste le facilita en lo posible los diferentes recursos de los que dispone. Este aprendizaje tiene por finalidad, que el alumno investigue con ayuda del resto de compañeros, sin que el aprendizaje sea competitivo y haya rivalidad entre el mismo. Por tanto, se trata, de realizar un trabajo en equipo donde intervenga las opiniones de todos. En este tipo de aprendizaje el alumnado trabaja de forma independiente o individual, buscando la información y sabiendo seleccionar aquella que es más adecuada al tema que se esté tratando, y al mismo tiempo, debe colaborar con su grupo y buscar nuevas alternativas para que las conclusiones finales sean lo más constructivas posible.

De esta forma, cada alumno puede superar sus dificultades para relacionarse con los demás, y superar aquellos defectos que tenga a la hora de trabajar en grupo. Es un aprendizaje que motiva mucho al alumnado y del cual se aprende.

En el aprendizaje cooperativo, se aconseja que las agrupaciones del alumnado del aula, sean en un grupo reducido porque así se podrá llevar a cabo de una forma más sencilla, las pautas que se detallan a continuación:

- Establecer el rol que va a tener cada alumno para el buen funcionamiento del grupo completo.
- Ponerse de acuerdo sobre cómo se va a utilizar los recursos disponibles, y el tiempo que se va a dedicar a la búsqueda de información.
- Saber cada componente del grupo, cual va a ser su trabajo individual a la perfección, para que no se quede información sin detallar.
- Decidir cómo se va a poner en práctica el trabajo realizado.
- Revisar en todo momento el trabajo que haga el resto de compañeros y discutir sobre qué se podría añadir y qué se podría suprimir, para que así, la información sea contrastada y se obtenga un resultado perfecto.
- Todo el grupo debe conocer el trabajo que realiza el resto de compañeros, ya que si esto no fuese así, la conclusión dada al final del trabajo, no sería contrastada al cien por cien por todos los compañeros, y no se conseguiría los objetivos pretendidos.
- El grupo en todo momento debe mantenerse en contacto para resolver cualquier duda que le pueda presentar.

Cuando se lleva a cabo el aprendizaje cooperativo, se observa cómo es un metodología que aporta una mejora significativa en el proceso de aprendizaje del alumnado, ya que éste se encuentra mucho más motivado por la tarea que está realizando, se implica y tiene mayor iniciativa, es capaz de comprender de mejor forma todo aquello que se está realizando y es capaz de dominar casi completamente aquello en lo que se está trabajando.

Con la realización del trabajo cooperativo, el profesor valorará la socialización del alumnado, adquirir los objetivos que se pretendía, los diferentes puntos de vista, el rendimiento del alumnado, así como su forma de trabajar. Todo esto hará que el profesor compruebe cual ha sido el progreso que el alumnado ha ido sufriendo para su posterior valoración.

2.3.3 Destrezas y habilidades

2.3.3.1 La importancia de las matemáticas en nuestra vida.

José Antonio Hervás escritor sobre las Matemáticas y poesía afirmó que “Las matemáticas son el idioma de la ciencia”. Hoy en día no hay área científica –y puede que tampoco las de humanidades– capaz de prescindir de las matemáticas. Y eso les hace ser ubicuas: están en el diseño del coche, para hacerlo más aerodinámico; en el cd, para que la música se oiga bien; en el médico, para poder interpretar un escáner; en los ordenadores y en las telecomunicaciones, simplemente para que existan... Están por todas partes.

“Las matemáticas han cambiado la vida del ciudadano de las sociedades tecnológicamente avanzadas en los últimos cuatro siglos de una manera más radical que la revolución neolítica lo había hecho en los noventa siglos precedentes, y el cambio ha sido más drástico en las últimas décadas que en siglos enteros anteriores”. Según Juan Luis Vázquez, en una entrevista en el Diario el País

"Si las matemáticas son para un gran número de estudiantes principalmente un área de estudio dónde la obsesión por los exámenes pesa más que el placer de comprender, habremos fracasado en nuestra misión y continuaremos haciendo sonreír cuando afirmemos que aquel que se vanagloria de no comprender nada de matemáticas es un inculto vanidoso". Según el autor Hubert Curien, en el prólogo del libro La constante macabra de André Antibí.

2.3.3.2 Tratamiento de la información

Con la elección de dicho tema se pretende recoger algunos aspectos relativos al tratamiento de la información que se han ido impartiendo poco a poco en años anteriores, por ello en tercer ciclo, las capacidades de recoger, tratar y expresar la información debe aumentar atendiendo a un mayor número de datos más complejos. Por lo tanto como hemos hablado anteriormente, dentro del apartado sobre las

competencias básicas, se encuentra la competencia de tratamiento de la información y competencia digital.

De esta manera, “Entendemos por competencia un tipo de saber orientado a la acción eficaz, fundamentado en una integración dinámica de conocimientos y valores y desarrollado mediante tipos de tareas que permiten una adaptación ajustada y constructiva a diferentes situaciones en distintos contextos”. (Escamilla 2008,147)

Es decir entre sus características destacamos: la complejidad, idoneidad, reflexión, responsabilidad, creatividad e innovación, integración y adaptación al contexto.

Haciendo referencia a este punto sobre el tratamiento de la información y digital, podemos apreciar algunos matices, a nuestro juicio de relevancia, sobre la forma en que pueden entenderse en diferentes ámbitos. Por un lado el uso de ordenadores para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y comunicarse y participar en redes de colaboración a través de internet.

En nuestro país, la identificación de dicha competencia queda más abierta y vinculada a aprender a aprender o lo que es lo mismo al tratamiento de la información. Según la autora Amparo Escamilla González (2009) este punto reunirá una perspectiva de las tecnologías de información y comunicación (concepto, características, tipología y funciones) y además, un trazado de base, de técnicas de análisis, síntesis y organización de la información de diversos tipos de textos.

Asimismo lo podemos definir como “el conjunto de habilidades y destrezas relacionadas con la búsqueda, selección, comprensión, análisis, síntesis, valoración, procesamiento y comunicación de información en diferentes lenguajes (verbal, numérico, icónico, visual, grafico y sonoro) que integra conocimientos, procedimientos y actitudes que van, desde la disposición abierta y esforzada a buscar y contrastar información hasta su transmisión en distintos soportes (oral, impreso, digital...)” Escamilla (2008,149).

Por otro lado, hay que tener en cuenta que estas tecnologías se reproducen a tal velocidad tanto en el trabajo, en el hogar como en los centros Educativos que es muy difícil determinar unos contenidos específicos. La autora Sarraón (2004) subraya

que aunque estas tecnologías se visualicen en los ordenadores no se agotan en ellos. Por esto, en la delimitación de los contenidos de esta competencia identificaremos algunos aspectos de diferentes medios (no podemos olvidar de qué forma la informática y las telecomunicaciones convergen en el hogar). Las TICs aportan una gran variedad de recursos para todas las tareas que precisen búsqueda, obtención, procesamiento de información y comunicación entre personas, grupos y organismos.

2.3.3.3 Uso de la calculadora

Puede ser interesante repasar de forma reflexiva algunos de los argumentos que se suelen manejar sobre las ventajas o inconvenientes del uso de las calculadoras en clase.

La oposición al uso de calculadoras en la enseñanza consiste en afirmar que si los niños aprenden a calcular con las maquinas no sabrían hacerlo sin ellas, pasando a depender de unos aparatos que se pueden quedar sin pilas o incluso estropearse. También se suele decir que tal uso de las calculadoras hace que los alumnos calculen sin pensar.

Por otro lado otro argumento es que con el uso de las calculadoras los alumnos acaban sabiendo más matemáticas.

“Las calculadoras estimulan la actividad matemática. Hacer hipótesis es uno de los rasgos de una actividad matemática mas abierta en la que los niños exploran los problemas numéricos con menos dirección del profesor, con mas oportunidad para tomar decisiones, y con una mayor libertad para discutir, para identificar los problemas, para definir sus términos, para establecer sus propios límites y, en general, para trabajar como matemáticos.”(Fielker (1986,52)

A su vez apoyándonos en la teoría del autor Frederic Udina (1997), uno de los principales problemas en la enseñanza, pongamos de las matemáticas, es la cobertura adecuada de los diferentes niveles que presentan los alumnos, y de esta manera la calculadora nos da una pequeña ayuda en este sentido; al alumno desmotivado por sus fracasos en el cálculo le damos la oportunidad de trabajar dejando al margen sus dificultades. Al igual que al alumno destacado se le de la oportunidad o el acceso a

unas posibilidades de investigación que cada cual aprovecha hasta donde le permite su capacidad.

De esta manera según el autor Cockcroft (1982,53) “Queremos destacar que la disponibilidad de la calculadora no reduce de ninguna manera la necesidad de comprensión matemática por parte de la persona que la está utilizando.”

Asimismo, según el autor Fedreic Udina (1997,53) “Nuestros alumnos van a utilizar la calculadora fuera de la clase de matemáticas, de esto no puedo haber ninguna duda. Es muy probable que la deban usar en otras materias ya sea en educación primaria o en secundaria”. Con lo cual respondiendo a la siguiente cuestión: ¿A quién o a que materia le corresponde enseñar el uso correcto y consciente de la calculadora? La respuesta es bastante obvia, según nuestro autor Fedreic udina (1997) en clase de matemáticas se debe enseñar, pero a usarla bien. Lo que realmente ocurre en la situación actual de muchos niños, con su calculadora en casa, realizando los cálculos escritos en la escuela y, lo que es mucho peor, sólo en la escuela.

2.3.3.4 La medida

La medición, es importante y ya se viene utilizando desde la antigüedad porque no se puede ajustar la cuerda a un arco, ni el hacha a su mango sin medir. En la antigüedad los objetos a ajustar se comparaban directamente entre sí; pero tan pronto como las operaciones industriales se hicieron más complicadas, resultó más conveniente comparar cada parte con un patrón.

Así en un principio, los patrones para comparar eran objetos naturales e individuales, como el dedo, la palma de la mano, el antebrazo, el codo, etc... Eran unidades personales de longitud.

Pero como el trabajo social requiere precisión y necesita de la cooperación de varios trabajadores, las medidas personales resultaron inadecuadas.

Se hizo necesario fijar patrones de pesas y medidas. Si tenemos presente que hasta el siglo XIX la agricultura ha sido la principal actividad del hombre resulta normal que fuese en este campo donde más se usaron las unidades ergométrías.

De esta manera los dos factores que fueron determinantes para la unificación de los sistemas de unidades de las diferentes regiones: el comercio y el poder. La intensificación de las relaciones comerciales. Por otra parte, la fijación de unidades siempre ha sido un atributo del poder; quien desempeñaba el poder, fijaba las unidades y les confería obligatoriedad, y conforme se han ido agrupando territorios bajo un mismo poder se han unificado sus unidades.

La utilidad de la medida según el informe Cockcroft (1982) justifica su importancia tanto desde la necesidad de la vida adulta, debido a la cantidad de mediciones que realizaremos cotidianamente.

2.3.3.5 Volumen

Según Moreno M.F (1989) La percepción del volumen de un cuerpo es una tarea más difícil que la percepción del área, pues mientras está última cualidad puede captarse en su globalidad a través del sentido de la vista, para la primera han de elaborarse representaciones mentales del objeto a partir de los diferentes datos que recibimos mediante nuestros sentidos, principalmente de la vista y del tacto.

La percepción del concepto de volumen se puede ir logrando a través de:

- Actividades táctiles
- Actividades de llenado
- Actividades de empaquetado
- Actividades para observar el comportamiento del volumen.

2.3.3.6 Proporcionalidad

M. Luisa Fiol (1999) nos habla sobre la didáctica de las matemáticas relacionada con la proporcionalidad haciendo dos preguntas que nos plantea:

1. ¿Qué procedimientos espontáneos utilizamos para matematizar?
2. ¿Cómo hacer matemáticas de forma que sea un lenguaje semántico, o sea que digan algo, que nos dé información sobre el mundo que nos rodea?

Son preguntas que sirven como marco de reflexión. La primera índice en los métodos que de forma espontánea o natural, utiliza el niño y utilizamos muchas veces nosotros para resolver problemas.

La segunda quiere hacernos reflexionar sobre las matemáticas como un lenguaje. Pero, debemos ser prudentes puesto que esta expresión se ha interpretado muchas veces de forma errónea.

Hemos vivido, mejor dicho padecido tantas veces las Matemáticas como un juego del lenguaje sintáctico y vacío de sentido o sea que no interesa sobre qué habla, sólo atenta a sus propias leyes de estructura interna que cuesta hacer otro tipo de lectura de la palabra lenguaje. Sin embargo, nos referimos aquí a las Matemáticas como un lenguaje en el más elemental y cotidiano. A la vez es transmisor de ideas, imágenes, etc.

Tomando como referencia estas reflexiones, podemos justificar la importancia de la Proporcionalidad en la enseñanza, por las siguientes razones:

1. Desde finales de la Primaria y en todo el período de Secundaria, se puede considerar que el tema de la proporcionalidad es núcleo a partir de cual se unifican las líneas básicas de nociones.
2. En las Ciencias y la Técnica de proporcionalidad es uno de los instrumentos más importante. Nos encontramos con que frecuentemente muchos de los conceptos de Física y Química son el realidad nombres dados a relaciones de proporcionalidad.
3. El concepto de proporcionalidad aparece incluso a finales de Primaria en el curriculum de Ciencias sociales bajo distintas formas de trabajo.
4. No sólo es importante desde le punto de vista de las Ciencias, sino que también tiene una importancia fundamental desde el punto de vista del desarrollo de la inteligencia. Así la epistemología genética la considera uno de los esquemas operativos fundamentales del estadio de las operaciones formales Inhelder (1955, 118) y Piaget (1955, 118)

2.3.3. 7 Ordenación de Números.

El concepto de valor relativo desde el punto de vista de la ordenación de números en sus posiciones relativas, tal como aparecerían sobre la recta numérica. Esta idea conlleva una noción de adición y de sustracción, concebida como la obtención de números mayores o menores. Vamos a examinar aquí la naturaleza de algunas de las dificultades que experimentan los niños y niñas con esta faceta del valor relativo.

Los psicólogos Berdnarz (1979, 1982) y Janvier (1979, 1982) idearon otra tarea para investigar hasta que punto era comprendido el principio de valor relativo por los niños de 8 a 9 años con que trabajan, analizando las estrategias que éstos empleaban en la tarea siguiente. Cada niño jugaba una “partida” con el investigador. Se les mostraba al niño:

4	2	3
---	---	---

Y se le daba un casillero vacío:

--	--	--

La tarea consistía en poner dentro del cuadrado cualquier número mayor que 423; el primero en conseguirlo era el “ganador”. Para ello se lanzaba por turno un dado marcado de 0 a 5. Cuando le tocaba jugar al niño, éste lanzaba el dado y anotaba en una hoja aparte el número que salía. Decidía entonces si iba a utilizarlo o no para alguna de las tres posiciones. Si no lo quería, lo tachaba.

Estudiando la destreza de los niños en este juego, Bednarz y Janvier descubrieron que:

- El 15% de los niños ni siquiera fueron capaces de conseguir un número mayor que 423.
- El 40% se valió de una estrategia posicional, lo que significaba que solamente utilizarían un dígito en cierta posición si éste era estrictamente mayor que el ya la ocupaba. De esta manera estos niños acabaron con números cuyas cifras eran mayores en todas las posiciones que las de 423.

- El 35% utilizó una mezcla de estrategias o métodos no sistemáticos. Como por ejemplo esperar a que salga un 5 para empezar por la izquierda. O sino rehusar sistemáticamente los dígitos pequeños, como el 0 o el 1, a pesar de tener un 5 ya es el “ganador” en el extremos izquierdo.
- El 10% de los niños demostraron buena comprensión del principio de valor relativo. En términos operativos, tal comprensión quedó definida por acciones como: Seleccionar el primer 5 que salía y cantar ¡“He ganado”! inmediatamente después de ponerlo en la casilla de la izquierda. O si no aceptar 0 y 1 y colocarlos en las posiciones central o derecha cuando la casilla izquierda ha sido ocupada ya por un 5. O la última opción seleccionar el 4 para colocarlo en la casilla izquierda cuando las condiciones son favorables como, por ejemplo cuando se tiene ya un 3, 4 o 5 en posición central, etc.

Esta actividad no es sólo interesante por su valor instrumental en la determinación de la naturaleza de la comprensión del niño sino también por su utilidad didáctica.

Es preciso señalar que los niños logran resultados bastante mejores en cuestiones de ordenación de números más rutinarias. Así, APU halló que el 91% de los niños de 10 y 11 años (y el 93 % de los chicos de 15) sabían seleccionar el mayor de los números de la siguiente serie: 1998, 2012, 2004, 897 (APU, 1981 b) .

Ward (1979) al inspeccionar escolares ingleses de 10 años, encontró que el porcentaje de éxitos era bastante inferior (el 65% nada más) cuando los números eran mayores. Se les pedía a los niños que seleccionasen la ciudad de máxima población con números: 183800, 151500, 28800, 2184600, 3100...

2.3.3.8 Medición del radio en la tierra.

Ciertos conceptos, como figuras, círculos o triángulos, quedan claramente especificados en las proposiciones que los matemáticos griegos (Thales, Euclides...) nos legaron.

Ciertamente no eran inmediatas algunas de las conclusiones obtenidas por los griegos, por métodos geométricos, acerca de la forma y medida de la Tierra. Ponemos, por ejemplo a Eratóstenes de Alejandría (276- 196 a. de C), quien hace algunas

observaciones sobre la forma y algunos cálculos sobre el tamaño terrestre, con un margen de error relativamente pequeño si consideramos el método empleado y los medios de medición con que contó. Y hasta que en la Edad Media no se tienen pruebas de la redondez de la tierra, demostrada prácticamente por los españoles que supervivieron de la expedición de Magallanes, que rodearon el mundo con la nave *Victoria*, capitaneada por Juan Sebastián Elcano, partiendo de Sanlúcar de Barrameda en agosto de 1519, arribando en el mismo lugar en septiembre de 1522, no son aceptadas como ciertas.

Observó Eratóstenes en Siena que la dirección de los rayos solares era perpendicular a la superficie terrestre en el solsticio de verano, mientras que en Alejandría tenían una cierta inclinación; pensó que este fenómeno podría ser debido a que la tierra era redonda.

Para demostrar sus pensamientos viajó siguiendo el curso del río Nilo, de una ciudad a otra, recorriendo en su camino aproximadamente la distancia de un meridiano, midió el espacio de separación era de 790 km (5.000 estadios) entre las dos poblaciones. Con lo cual llegó a calcular la longitud del radio terrestre en función de la distancia de Alejandría a Siena, del ángulo de declinación de los rayos y del valor π (3,14...).

Actualmente podemos aprovechar una forma más sencilla de comprobar la circunferencia de la tierra fijándonos en los eclipses de Luna, que se producen cuando entra en el cono de sombra que proyecta la Tierra, esta proyección de la Tierra sobre la Luna es de forma circular, y para que esto pueda ocurrir es necesario que la Tierra sea esférica.

2.3.3.9 ¿Qué relación tiene el universo con las matemáticas?

Según el cosmólogo Max Tegmark (2006) dice que las fórmulas matemáticas crean la realidad. Los cosmólogos no son pensadores comunes y Max Tegmark no lo es. En una serie de documentos que captaron la atención de físicos y filósofos alrededor del mundo.

Bueno, Galileo y Wigner y muchos otros científicos argumentarían que las matemáticas abstractas "describen" la realidad. Platón diría que las matemáticas existen en algún lugar allí fuera como una realidad ideal. Max tiene una idea alocada de que la razón de porqué las matemáticas son tan efectivas en describir la realidad es que ES la realidad. Esa es la hipótesis matemática del universo: las cosas matemáticas verdaderamente existen, y son realmente una realidad física.

Para la mayoría de las personas, las matemáticas parecen una forma sádica de castigo o una bolsa de trucos para manipular números. Pero, al igual que la física, la matemática evolucionó para realizar preguntas más amplias. En estos días, los matemáticos piensan en su campo como el estudio de "estructuras matemáticas", conjuntos de entidades abstractas y las relaciones entre ellas. Lo que ha pasado en la física es que, a través de los años, más complicadas y sofisticadas estructuras matemáticas han probado ser inestimable.

Las reflexiones que hace el autor Max Tegmark sobre si el espacio en sí tiene propiedades tales como dimensiones, pero en última instancia es todavía una estructura matemática. "Si usted acepta la idea de que tanto el propio espacio, como todas las cosas en el espacio no tienen ninguna propiedad en absoluto, excepto propiedades matemáticas", entonces la idea de que todo es matemática "comienza a sonar un poco menos loco", dijo Tegmark en un Charla impartida el 15 de enero.

La charla se basa en su libro 'Nuestro Universo Matemático - Mi búsqueda de la última naturaleza de la realidad'. Knopf, (2014) Al igual que también afirmó: "Si mi idea es errónea, la física está ultimadamente condenada", dijo Tegmark. Pero si el universo es realmente matemático, él agregó, "No hay nada que no se pueda, en principio, entender."

En este caso se puede afirmar que la propia naturaleza está llena de matemáticas, es decir la observación hacia la naturaleza está llena de patrones, o lo que es lo mismo, una serie de números en los que cada uno de ellos es la suma de los dos números anteriores.

Por ejemplo el florecimiento de una alcachofa sigue esta secuencia, por ejemplo, con la distancia entre cada pétalo y el siguiente correspondientes a la relación de los números en la secuencia. El mundo no vivo también se comporta de una manera matemática. Si se lanza una pelota de béisbol en el aire, ésta sigue una trayectoria más o menos parabólica.

Lo mismo ocurre con los planetas y otros cuerpos astrofísicos siguen órbitas elípticas. "Hay una elegante sencillez y belleza en la naturaleza revelada por los patrones y formas matemáticas, la cual nuestras mentes han sido capaces de averiguar", dijo Tegmark, a quien le encantan tanto las matemáticas que ha enmarcado fotos de famosas ecuaciones en su sala de estar.

Una consecuencia de la naturaleza matemática del universo es que los científicos podrían, en teoría, predecir cada observación o medición en la física. Asimismo según nuestro autor Tegmark señaló que las matemáticas predicen la existencia de:

- El planeta Neptuno
- Las ondas de radio
- La partícula del Bosón de Higgs pensada para explicar cómo otras partículas obtienen su masa.

Algunas personas argumentan que las matemáticas son sólo una herramienta inventada por los científicos para explicar el mundo natural.

2.4 Didáctica de las matemáticas.

2.4.1 La educación matemática

El autor Luis Rico (2009), nos hace un breve análisis de la evolución de la educación, y sobre todo de la educación matemática en nuestro país en los últimos años.

Durante los años 60 y 70 el rasgo dominante de los sistemas de enseñanza de la CEE ha sido la expansión cuantitativa en sus diferentes aspectos: aumento de los gastos públicos y privados dedicados a la educación, prolongación sistemática de la duración de la enseñanza obligatoria, casi-generalización de la escuela única o integrada hasta los 14-16 años, símbolo de la democratización y el igualitarismo, retraso en la edad

media de acceder a la formación profesional, reclutamiento masivo de profesorado joven, desarrollo y relativo éxito de las teorías económicas de la educación centradas en el capital humano, es decir, en el potencial de la enseñanza como factor clave en el desarrollo.

En el caso concreto de España la expansión educativa en todas esas dimensiones ha tenido lugar con algún retraso. El año 1975 es el más indicado para marcar el punto de partida de la expansión del sistema educativo español, comparable con el de la mayoría de los países de la CEE. En ese mismo año se ha reflejado en tres ámbitos: la ampliación del número de alumnos, el aumento paralelo del Profesorado y el crecimiento del gasto educativo.

En 1989 casi la cuarta parte de los españoles está matriculada en centros de enseñanza reglada. Asimismo la enseñanza se ha convertido en la primera empresa del país; en estos momentos más de uno de cada cien españoles consagra su vida en la enseñanza.

Es dentro de este marco en el que la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas profundizan y desarrollan su dimensión educativa, planteándose nuevas metas y prioridades que desbordan el papel clásico atribuido a esta disciplina, y por esto toma cada vez mayor fuerza en una nueva visión de las matemáticas en el sistema escolar, que denominamos Educación Matemática. Esta transformación se explica por el hecho de que las Matemáticas están comenzando a ser uno de los elementos esenciales de la cultura de nuestra época en nuestro país. Esto ocurre porque se da prioridad a la consideración de que se trata de una de las formas básicas de expresión mediante la que dotamos de significado y organizamos nuestro mundo, que permiten comunicar, interpretar, predecir y deducir. Las matemáticas no son sólo una disciplina formal que se construye lejos de nosotros y de nuestros intereses, sino que aparecen en todas las formas de expresión humana.

Nuestro país se encuentra actualmente en la línea de las sociedades modernas y avanzadas, y en este sentido es de especial importancia la integración de valores, hábitos, formas de expresión y razonamiento que provienen del campo de la ciencia, y en particular de las matemáticas. Por lo tanto, al considerar las matemáticas como un elemento de la cultura de nuestra sociedad, pero debemos dejar de concebir las

matemáticas como un objeto ya constituido que hay que dominar, y hay que comenzar a considerarlas como una forma de pensamiento abierto con margen para la creatividad, cuya ejercitación hay que desarrollar respetando la autonomía y ritmo en cada persona.

¿Qué relación podemos establecer entre, por un lado lo que normalmente se denomina “motivación” y “buena actitud” de los alumnos hacia las matemáticas y por otro lado, las dificultades que éstos tienen para empezar a estudiar matemáticas en la escuela?

Según María Núñez una periodista que hizo un estudio, en el cual pudo responder a la preguntada planteada anteriormente en la que responde con ayuda de Marianna Bosch que dicen que la didáctica de las matemáticas no presupone que las explicaciones últimas de los fenómenos didácticos deban buscarse en factores cognitivos o motivacionales relativos a las particularidades de cada alumno o profesor. En el caso que nos ocupa, hemos visto que el análisis de la naturaleza de las obras matemáticas pone de manifiesto muchos aspectos de la disciplina matemática que resultan difíciles de experimentar en el aula. Esta ausencia escolar no debe olvidarse en el momento de explicar las dificultades que muestran los alumnos para involucrarse en el estudio de las obras propuestas por la escuela.

Muchos de los comportamientos habituales del alumno suele ser desinterés, falta de iniciativa propia, aburrimiento, rechazo...Que todo ello se suele describir como “mala actitud” o “falta de motivación” , que deberían considerarse a la luz de lo anterior como una consecuencia, más que como la causa de no haber “entrado” en la disciplina matemática.

La afirmación anterior no niega que estos comportamientos “negativos” aumenten a su vez las dificultades para entrar en la disciplina matemática, entonces entran en un círculo vicioso muy difícil de romper. Lo que queremos resaltar es que, hoy en día, las dificultades para entrar en la disciplina matemática escolar pueden llegar a ser muy importantes, independientemente de las características personales de los alumnos.

Así mismo las matemáticas escolares se presentan con unas características propias que la diferencian en muchos aspectos de las obras matemáticas originales. Estas

características específicas provienen del hecho que las obras del currículo tienen que ser reconstruidas para poder ser enseñadas en la escuela, es decir, “recreadas”.

Algunos rasgos de la organización matemática escolar son tan universales y parecen tan arraigados que permiten afirmar sin ningún género de dudas que las transformaciones de las obras matemáticas que las han producido no son accidentales ni incluso particulares a la institución didáctica concreta en la que nos situemos.

El primer punto a señalar es que la reconstrucción escolar de las matemáticas responde a leyes independientes de las decisiones y de la voluntad de los actores de dicha institución. No tiene ningún sentido responsabilizar al profesor de matemáticas de proponer a sus alumnos únicamente problemas perfectamente enunciados.

En segundo lugar, la reconstrucción escolar de las matemáticas es absolutamente imprescindible. De hecho una obra matemática puede ser estudiada en el seno de una institución didáctica, ésta deberá necesariamente sufrir transformaciones que la volverán apta para ser estudiada.

Pero todavía existe otra etapa en la cual desarrolla dentro del proceso didáctico del mismo y que, con el tiempo puede originar transformaciones importantes en la obra matemática en cuestión.

Un caso bastante frecuente se da cuando se pretende diseñar una parte del currículo escolar copiando, sin más, la organización matemática original, o lo que más habitual, la última organización producida en el seno de la comunidad matemática.

2.4.2 Aprendizaje basado por proyectos

Según nos comenta la autora Domínguez (2000), el concepto de Proyectos de Trabajo (P.T) se vincula a una forma determinada de entender y organizar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Hoy en día esta práctica educativa se fundamenta en los principios que proceden de la teoría constructivista y del enfoque globalizador del conocimiento escolar.

Los P.T se originan a partir de un hecho o una situación problemática que provoca interés, curiosidad o perplejidad en los alumnos/as. A partir de este momento, se

relaciona el problema con sus conocimientos previos, se busca información para poder convertirlo progresivamente en conocimiento. Se caracteriza también por su estructura abierta y flexible. La implicación activa del alumnado es una parte esencial en este proceso.

Como normal general, en el recorrido que sigue el desarrollo de un Proyecto de Trabajo es similar a un proceso de investigación científica.

Según Freinet y Dewey para que los Proyectos de Trabajo sean verdaderamente educativos, han de satisfacer estas condiciones:

- Que provoquen un gran interés a los alumnos.
- Que la actividad tenga algún valor intrínseco.
- Y por último es importante que para llevar a cabo el desarrollo de un Proyecto, se debe contar con un considerable margen del tiempo.

Otro de los aspectos importantes para tener en cuenta en un Proyecto, es permitir y favorecer la comunicación, las relaciones interpersonales, de manera que todos puedan expresar sus sentimientos, preocupaciones, deseos, dificultades...

Otra idea a tener en cuenta es que nacen del interés y la iniciativa de los niños/as. Sin embargo, esto no quiere decir que todo lo que suscita de interés deba aprovecharse para desarrollarlos. La decisión para llevarlo a cabo la tiene la maestra o maestro.

Es imposible ofrecer una fecha exacta, dadas las múltiples variables que confluyen en su desarrollo. Quizás un mes como término medio, puede servirnos de orientación pero siempre conscientes de que este tiempo se puede prolongar o disminuir.

En este otro párrafo me gustaría hablar sobre los criterios que seguimos para seleccionar los Proyectos de Trabajo. Por ello la podemos resumir en los siguientes apartados:

- *Criterio educativo:* Son las posibilidades de aprovechamiento educativo.
- *Criterios de oportunidad:* Consiste en integrar lo nuevo de manera coherente y significativa con los contenidos en curso. En el segundo caso no supondrá

dificultad alguna aprovechar inmediatamente el interés naciente y organizar un nuevo Proyecto de Trabajo.

- *Criterios de prioridades:* Puede darse la situación de que surja una iniciativa que suscite un gran interés y que sin embargo no encaje fácilmente con los contenidos, objetivos del Proyecto de Trabajo en curso.

En estos casos suelen ser muy frecuente, es aprovechar en el momento ese interés imprevisto, no desarrollarlo y continuar con el Proyecto de Trabajo en curso.

Asimismo tenemos que partir de la dinámica de los Proyectos de Trabajo que implica una mirada diferente de lo que es la tarea educativa tradicional.

En cuanto al profesorado, es primordial que tenga seguridad respecto a su propuesta educativa, sobre los principios que la guían y orientan.

En cuanto al alumnado, favorece el que los niños/as adquieran ciertas capacidades como dialogar, autocontrolarse, interactuar con los demás, ser críticos y responsabilizarse de su propio aprendizaje.

En cuanto a la relación con el entorno socio- natural y las familias tiene también una mirada diferente. El desarrollo del Proyecto de Trabajo, implica necesariamente, una estrecha interacción y colaboración con las familias y el entorno. A la vez de pequeñas cosas que surgen en el día a día como aportar materiales e información, hacer compras, recoger libros en la biblioteca municipal, pasar avisos, recoger dinero...

En resumen, la planificación de la tarea educativa, son muchos los aspectos que hemos de completar, demasiados para que se puedan vivir todos y cada uno de ellos con la seguridad de tenerlo todo controlado. Esto obliga a buscar ayuda externa, a recurrir materiales e ideas que liberen al docente de algunas responsabilidades para centrarse en otros aspectos con mayor dedicación. La experiencia y la reflexión continua sobre la propia práctica van proporcionando progresivamente seguridad en cada uno de los elementos que conforman el currículo.

3. Materiales y método.

El presente proyecto va dirigido al tercer ciclo que consta de una clase de 28 alumnos (5º de Primaria) y otra aula de 30 alumnos (6º de primaria). Para dicho proyecto se han extraído objetivos, contenidos, y competencias básicas del Decreto Foral 24/2007, de 19 de Marzo, por el que se establece el currículo de las enseñanzas de educación primaria en la comunidad foral de navarra.

El tema a trabajar forma parte de diferentes bloques que nos podemos encontrar en el currículum, puesto que no se trabaja un contenido específico. Asimismo como hemos observado en el marco teórico el proyecto se basa en las competencias básicas establecidas por el currículo. A su vez también se realiza una pequeña introducción o repaso al tratamiento de la información y competencia digital.

El tema a desarrollar en dicho proyecto, es un tema relacionado con el Universo en el cual se trabaja en todo momento las matemáticas relacionándolas con las Competencias Básicas, establecidas por el currículum. Esta unidad sobre el Universo es un tema que quizás se adaptaría más a ellos y de este modo sería más motivador, ya que a los niños y niñas les apasiona todo lo relacionado con el Universo, planetas...

Tal y como hemos visto en el marco teórico, vamos a procurar seguir una metodología basada en proyectos en la cual el alumno o alumna sea el propio protagonista de su aprendizaje. El proyecto que se va a llevar a cabo es un proyecto transversal en la cual vamos a trabajar unas actividades que ya hemos podido observar en el apartado “Destrezas y habilidades”.

3.1 Desarrollo del proyecto

Sesión 1: Presentación

En esta primera sesión, se les presenta a los alumnos el tema que van a tratar a lo largo de estos días; Como es el universo.

De esta manera el maestro hará una serie de preguntas para saber que conocimientos previos que tienen los alumnos.

Actividad 1 “¿Qué sabemos del universo?”:

En gran grupo se irá respondiendo a preguntas del tipo:

- ¿Qué sabemos del universo?
- ¿Qué sabemos de los planetas?
- ¿Cuál es nuestro planeta?
- ¿Qué forma geométrica tiene nuestro planeta?
- ¿Cuánto mide?
- ¿Y el resto de planetas?
- ¿Qué tiene que ver las matemáticas con el Universo?

A continuación se pedirá a cada niño/a que escriba en un papel lo que le gustaría aprender sobre el universo y en voz alta el profesor o profesora leerá las distintas respuestas o preguntas que formulen los alumnos.

Dependiendo de las respuestas quizás se podría hacer alguna modificación.

Sesión 2

Actividad 2 “Somos un planeta”:

Se les planteará a los alumnos que se dividan en 8 grupos, de esta manera cada grupo a sorteo le tocará un planeta y tendrán que trabajar sobre él.

Para desarrollar esta sesión, se les llevará al aula de informática, de esta manera cada grupo podrá extraer información de internet sobre su planeta y a continuación se les explicará que tendrán que exponer los trabajos en el aula de ordenadores de manera oral apoyándose en un Power Point.

Actividad 3: “Somos informáticos”

En el aula de informática la maestra les servirá de guía por si tienen cualquier problema o duda sobre la búsqueda y recogida de información, a la vez que les ofrecerá una tabla conjunta para que recojan la siguiente información.

Tabla 2: Datos de los planetas

Nombre:

- Edad:
- Cuerpo Geométrico
- Masa:
- Tamaño:
- Radios:
- Distancia al sol:
- Datos de Interés:

Sesión 3

Actividad 4 “Señoras y señores conozcan nuestro planeta”:

Se les dejará un tiempo para que preparen sus exposiciones orales y más tarde comenzaran con ello.

El orden de las exposiciones es aleatorio.

Sesión 4

Actividad 5 “Trabajamos con los números”:

Trabajamos la superficie y el volumen de los distintos planetas. Ordenando de mayor a menor los distintos volúmenes y superficies de ellos.

A la vez que repasamos las fórmulas de sus respectivos cuerpos geométricos.

Lo mismo hacemos con la distancia sol, ordenando el más cercano al sol, hasta el más lejano.

Sesión 5

Actividad 6 “Construimos nuestro propio universo”.

En esta última sesión, recordando la distancia al Sol de cada uno de los planetas, en pequeños grupos tienen que construir su propio planeta y todos ellos exponerlos en un mural con sus respectivas medidas en escala.

3.2 Expectativas Iniciales

Dentro del aula era la primera vez que llevaba a cabo un proyecto a la práctica, con lo cual la incertidumbre era mayor, puesto que lo intentas hacer lo mejor posible, planteando actividades que piensas que para ellos son motivadoras, que les vaya a gustar, que sean fáciles de entender y correctas para la edad planteada... En las cuales quieres que aprendan de manera dinámica, y de esta manera ellos se han, los propios protagonistas de su aprendizaje.

De esta manera me plante unos objetivos iniciales, mientras estaba en el período de prácticas, para que el resultado fuera más satisfactorio. Y del cual me parece muy importante que antes de actuar es importante tener un período de observación. Así pues, los objetivos han sido estos:

- Adquirir un conocimiento del entorno sociocultural y educativo del centro escolar.
- Adquirir un conocimiento de las características dentro y fuera del aula
- Observar el funcionamiento de los aspectos didácticos del aula.
- Conocer las características psicológicas y académicas del grupo de alumnos.
- Saber y entender las funciones del profesor en el aula y en el centro escolar.
- Relacionar la teoría con la práctica educativa.
- Ser capaz de ver las posibles mejoras e intentar llevarlas a cabo siempre que sea posible.
- Reflexionar a partir de los datos obtenidos de la observación de la realidad.
- Adquirir hábitos de trabajo en equipo.

De esta manera me pareció muy importante conocer más de cerca las necesidades, los problemas, los contenidos y metodologías que siguen maestros/as para poder realizar un proyecto adecuado.

Puesto que los propios alumnos y alumnas están adaptados a tener un aprendizaje memorístico en el cual su principal instrumento de aprendizaje es el libro. Así mismo están muy acostumbrados a tener un aprendizaje por áreas. En cambio lo que quiero lograr con este proyecto es ofrecerles un aprendizaje transversal basándome sobre todo en las competencias básicas que se ofrecen el curriculum.

La metodología que voy a seguir para llevar a cabo este módulo instruccional es aquella caracterizada por la actitud activa del alumno, en la cual ya hemos visto en el marco teórico, los distintos métodos a seguir.

Como decía Ausubel (1961) para poder llevar a cabo un buen aprendizaje significativo es fundamental conocer y partir de los conocimientos previos con los que el alumno/a cuenta. Por ello partimos así, en la primera sesión del proyecto, haciendo preguntas sobre el universo, relacionado con las matemáticas, y sobre sus propios intereses. Que más adelante hablaremos sobre ello.

Asimismo las actividades de este proyecto las llevaremos a cabo en un clima de confianza y afecto, en el que el alumnado se encuentre bien consigo mismo.

Y además, a la vez que trabaja y construye su propio conocimiento, le ofreceremos trabajar en grupos cooperativos. En la sesión 2 ya se hace un reparto en grupos, con lo cual el trabajo cooperativo ayudará a desarrollar la sociabilidad con el resto de sus compañeros (indirectamente trabajamos la competencia social y ciudadana). Un objetivo que intentaré llevar a cabo ya que me parece importante, es la actitud dinámica y participativa de todo el alumnado en el trabajo en gran grupo. Pero este punto influye en mayor medida de cómo sea la clase con la que me vaya afrontar.

En estas actividades la actitud del maestro, es decir este caso mi modo de dirigir el aula, será de guía y orientado para el alumnado. Mi función será observar y estar atenta, y si en alguna ocasión, el alumno/a tiene alguna duda, deberá contestar para que éste continúe construyendo su propio conocimiento.

También me gustaría resaltar el aprendizaje de cada alumno, porque es único e individual, por lo que cada uno de ellos contará con una serie de curiosidades, necesidades, ideas previas, motivaciones, sentimientos, etc.

Uno de mis objetivos es conseguir lograr un buen aprendizaje significativo intentando entender al alumnado, potenciar sus intereses y ayudar a relacionar los distintos significados.

A la hora de poner en práctica las actividades, me gustaría tener en cuenta que se va a plantear en cursos diferentes, con lo cual soy consciente de que el ritmo de una clase y de otra va ser diferente. En quinto curso creo que el ritmo será más lento que los mayores, puesto que quizás haya contenidos que jamás han visto en el aula y será más costoso.

Por un lado me gustaría hacer un análisis de cada una de las actividades, respondiéndome a la cuestión: ¿Qué espero en cada una de ellas?

En la primera actividad *“¿Qué sabemos del universo?”*. Es un planteamiento completamente diferente a lo que los alumnos están acostumbrados, porque nunca se les pregunta que les gustaría aprender o que sabían antes sobre un tema que en este caso es el universo, y mucho menos juntarse con dos áreas completamente diferentes como son la asignatura *¡Conocimiento de Medio* y *“Matemáticas”*. Por esto mismo creo que me voy a encontrar con gran variedad de respuestas.

En la segunda actividad *“Somos un planeta”*, en primer lugar algo que parece tan simple como es la distribución de grupos, a mi modo de ver no es tan sencillo porque los alumnos y alumnas no suelen estar conformes con el grupo que les tocan o porque les separas de sus amigos... Pero esto era un poco más secundario. Pero lo que realmente me preocupaba más era crear grupos desequilibrados. Por eso mismo hable con la tutora ya que pasa la mayoría de horas en el aula, para que me orientara a la hora de formar los grupos de trabajo y de esta manera puedan participar todos los componentes, y que cada uno de ellos aporte lo que mejor sabe.

Actividad 3 *“Señoras y señores conozcan nuestro planeta”*, en esta actividad que tienen que hablar en público y exponer sus trabajos, más de un niño o niña no tendrán ningún problemas en explicarlo en voz alta, puesto que se les caracteriza por ser personas extrovertidas. En cambio aquellos niños y niñas que tengan miedo escénico o sean muy tímidos será una actividad bastante arraigada para ellos. Pero estoy con la

expectativa de que más de uno me va sorprender con la soltura y la facilidad de palabra en público.

Actividad 4 “*Trabajamos con los números*” Esta actividad se centra más en contenidos básicos de las matemáticas, por ello opinó que en esta actividad se notara un gran cambio entre las distintas edades.

Por otro un lado, a la hora de ordenar números del mayor al más pequeño, cosa que según los propios alumnos es muy simple y fácil. Al enfrentarse con número tan grandes la complejidad es mayor por eso mismo no sé si serán capaces o no de ordenarlo por ellos mismo.

Por otro lado, observando el libro de texto de los alumnos y alumnas de quinto curso no profundizan sobre la esfera, sino que el principal foco de atención son las figuras planas, por eso mismo soy consciente de que quizás nunca han tocado dicho tema. Al contrario que sexto curso que tienen que tener dominado esos contenidos.

La última actividad planteada “*construimos nuestro propio universo*”, es una actividad bastante compleja y dependiendo de cómo vayan saliendo las actividades anteriores se podrá plantear y desarrollar en el aula o no.

Asimismo me gustaría añadir la intranquilidad que tengo a la hora de poner en marcha dicho proyecto. Porque para este centro y sobre todo para estas dos aulas, es una metodología novedosa en la cual los alumnos no están acostumbrados a trabajar y puede tener mucho éxito o al contrario puede ser una catástrofe puesto que los alumnos están acostumbrados a seguir otro tipo de metodología.

4. Resultados y discusión.

Una vez planteado el proyectado y después de desarrollar las hipótesis iniciales, llega el momento de ponerlo en práctica en el aula.

Antes de entrar en los resultados obtenidos, por un lado señalar que las actividades son planteadas en el tercer ciclo, es decir en quinto y sexto de primaria. Es importante tenerlo en cuenta ya que para algunas de las actividades apenas hay diferencia entre un curso y otro, en cambio para otras en las cuales se profundiza más sobre los contenidos, se nota la diferencia existente entre cursos.

Por otro lado, me gustaría añadir la importancia del término de *participación* en el aula. A la hora de plantear el proyecto no lo he tenido en cuenta en ningún momento, no obstante a la hora de desarrollarlo me parece muy significativo. El aula de quinto fue muy participativa por lo que, como maestra, me encontraba más cómoda, sin embargo, en comparación con la otra aula que la colaboración era mínima, en muchas ocasiones sentía que estaba haciendo monólogos con ellos, que yo misma respondía a mis propias cuestiones para poder continuar con la clase.

Así pues, analizando los resultados obtenidos actividad por actividad son las siguientes:

Actividad 1: A la hora de valorar sus conocimientos previos, salieron respuestas muy similares en ambas clases, también me di cuenta que la mayoría de alumnos/as querían conocer con más profundidad nuestro propio planeta, llegaba la hora de relacionar el universo dónde vivimos (asociaban el universo con área de Ciencias naturales o Conocimiento del Medio), en cambio las matemáticas solamente la asociaban con los números.

Al realizar la pregunta: ¿Qué tiene que ver el universo con las matemáticas?

Al principio se hizo el silencio y esa pregunta les impacto, pero a continuación algunos de ellos comenzaron a decir: el peso, el tamaño, la distancia los grados a los que vivimos, la forma que tienen los planetas, por lo que enseguida asociaron características de los planetas en la cual se obtienen números con las matemáticas.

En el “Anexo I” se pueden observar que les gustaría aprender o que es lo que más les gustaría saber sobre el universo. Asimismo teniendo en cuenta los resultados obtenidos no hace falta hacer ningún tipo de modificación en el proyecto puesto que lo que van a trabajar, son actividades en las cuales desarrollar contenidos que a ellos mismo les gustan, como el uso del ordenador, hablar en público o incluso hacer pequeños cálculos distintos a los que están acostumbrados.

Una de las cosas que me llamó la atención es que varios alumnos tanto de un curso como del otro, al finalizar la clase o cuando me vieron por el pasillo, me dieron las gracias por tener en cuenta su opinión y por trabajar cosas que realmente les gusta independientemente de lo que pone en los libros, pero lo que realmente no se daban cuenta es que estábamos trabajando acorde con sus necesidades.

En la actividad segunda cabe destacar la virtud que tiene este colegio, sobre los trabajos cooperativos. Los propios alumnos desde infantil están juntos en la misma clase, por lo que el trabajo es más constante y la vergüenza o la timidez en estas edades la van dejando a un lado al estar acostumbrados, consiguiendo que el resultado fuera satisfactorio.

Asimismo para ponerse en grupos y que no quedaran desequilibrados hable con la tutora para que me orientara un poco sobre cada alumno y su participación. Ella me comentó que los sitios donde están sentados no están puestos aleatoriamente, sino que en cada grupo, cada uno tiene su propio papel. Es decir cada uno de ellos aporta una virtud diferente para que de esta manera cada uno de ellos tenga su propia función en el grupo.

A la hora de distribuir los planetas, que se realizó de manera aleatoria, la mayoría de ellos se encontraban nerviosos por el planeta que les iba a tocar. De entre todos los planetas pude apreciar que los más deseados eran: Marte, Saturno (el más deseado por las chicas) y Tierra.

Al día siguiente me sorprendí al llegar a clase y ver que más de un alumno ya había buscado información sobre su planeta en casa, sin que les hubiera mandado de tarea

nada por lo que para mí fue una gran satisfacción, como profesora, ver que tus alumnos se están involucrando con los contenidos que estamos dando.

La tercera actividad la desarrollamos en la sala de ordenadores, no hubo ningún problema, enseguida se pusieron a buscar información (la mayoría de ellos fueron a wikipedia). Pude apreciar una diferencia entre un curso y otro, los mayores buscaban imágenes, videos,... para hacer sus presentaciones de manera más dinámica y vistosa, al contrario que los más pequeños que no hacían la selección de texto, sino que cogían todo lo que encontraban.

Me quede asombrada ya que muchos de ellos les tuve que ayudar en conocimientos como es “copiar y pegar”, puesto que daba por hecho que ya tenían esos conceptos superados. Como dije anteriormente pensaba que ellos al crecer día a día con las nuevas tecnologías (ordenadores, móviles, tablets...) tendrían un conocimiento mucho más amplio sobre ello pero luego lo entendí comentándolo con la maestra. Me explicó que a muchos de ellos les ha afectado mucho la crisis en sus familias y no disponen en sus casas de internet, ordenadores... por ello el poco conocimiento que tienen es de trabajar con los ordenadores del colegio.

En la cuarta actividad en la cual tenían que hablar en público y enseñar el trabajo realizado en las dos aulas fue todo un éxito. Participaron todos los niños y niñas del aula, muchos de ellos hicieron presentaciones en “Power Point”, otros prefirieron hacer dibujos para explicar, e incluso algunos buscaron imágenes en google o videos en “youtube” donde dejaban muy clara la información básica del planeta. Y algo que me gustó mucho fue que en todo momento relacionaron los planetas con las matemáticas sin que hiciera falta que les ayudara con ninguna plantilla. En el “anexo 2” podemos observar alguno de los trabajos que realizaron.

En el quinto ejercicio profundizamos más en los contenidos matemáticos. De esta manera desde el principio de la clase pude observar la gran diferencia que hay con un curso y con otro.

En primer lugar los alumnos y alumnas de quinto solo habían aprendido en clase las figuras planas. Con lo cual conocían lo que era una esfera pero no sabían que era ni el

volumen ni la superficie, por lo que partía con ellos desde el principio. Me ayudé de la pizarra para explicarles e indicarles que fórmulas eran necesarias para poder realizar el trabajo que les estaba solicitando. El ejemplo con el cual les explique los contenidos matemáticos fue con el planeta Tierra, a continuación para saber si ellos lo habían entendido o no, les dije que lo hicieran con el planeta Marte y Saturno (ya que eran sus favoritos) y la mayoría de ellos obtuvieron el resultado con la ayuda de la calculadora.

A la hora de ordenar los tamaños del más grande al más pequeño, lo hicimos en gran grupo poniendo los datos en la pizarra, mucho de ellos se armaban líos con tanto ceros pero finalmente sacaron los resultados. Y para saber que personas sabían ordenar sin mayor dificultad, de manera individual, ordenaron desde los planetas más cercanos al sol a los más lejanos. Cogiendo los números de las distancias en las exposiciones que hicieron en la actividad anterior. Alguno de ellos tenía muchas dificultades pero muchos otros no tuvieron problemas, por eso mismo cuando iban acabando podían ir ayudando a los demás.

Por otro lado en sexto curso, la actividad se desarrollo de distinta manera, puesto que a ellos les sirvió como repaso de contenidos matemáticos sobre la superficie y volumen. A la hora de ordenar los números les resulto más fácil que al curso anterior. Aunque el desarrollo de la clase fue exactamente igual, en gran grupo ordenamos los tamaños de los planetas y luego individualmente ordenamos la distancia al sol. Pude observar y en comparación con el curso anterior que necesitaban menos tiempo y que eran más personas las que ayudaban que las que no sabían hacerlo.

Por último, la última actividad que sólo se llevo a cabo en sexto curso, fue una catástrofe. Al ser números tan grandes era muy difícil hacer una escala por lo que tuve que modificar la actividad.

En primer lugar dividimos los planetas en exteriores. Por eso mismo más adelante hicimos una actividad sobre los planetas exteriores con una porción un poco más pequeña que los interiores para que se pudieran observar todo ellos. De esta manera en primer lugar pintamos y recortamos los planetas con las proporciones de la tabla:

Tabla 3: Proporciones de los planetas

Planetas	Diámetro en centímetros
Mercurio	4
Venus	10
Tierra	10
Marte	5
Júpiter	28
Saturno	23
Urano	10
Neptuno	9,5

Y a continuación colgamos unos hilos como si fuera el sol y observamos las distancias y tamaño de los planetas con lo que pudimos trabajar la proporcionalidad de otra manera diferente. El resultado fue mucho más satisfactorio y lo podemos comprobar en el anexo 4

Para finalizar me gustaría hablar sobre las *competencias profesionales* que he desarrollado en el aula, donde no las tuve en cuenta en ningún momento del proyecto. De esta manera me gustaría destacar y tener en cuenta: la creatividad, la improvisación, la paciencia, la asimilación de nuevos conceptos y la empatía. En primer lugar la *creatividad*, a través de las diferentes formas o métodos de enseñar un contenido, el diseño de diferentes actividades o la simple improvisación me han hecho darme cuenta de la importancia que tiene el ser creativo en el aula.

Por otro lado la *improvisación* también es fundamental ya que muchas veces (la mayoría) no salía los resultados tal y como las tenías planteados, por lo que es primordial poder seguir con la clase sin que esto se note y sin que los alumnos se alteren y pierdas el control sobre los mismos.

Por último la *paciencia*, la asimilación de nuevos conceptos y la empatía son fundamentales también para ser un buen docente. Cabe destacar la competencia de la *empatía*, por el hecho de que muchas veces no somos capaces de ponernos en el lugar

de los alumnos y darnos cuenta de las dificultades que pueden tener en el aprendizaje o al entendernos, por lo que si no nos ponemos a su altura, nunca podremos ayudarles del todo.

Conclusiones

Este trabajo marca una nueva etapa en mi vida, ya que me ayuda a enfrentarme a mi futuro como profesora en el aula de Educación Primaria.

Por un lado, haciendo referencia al proyecto realizado, tengo que decir que ha sido una experiencia dura y costosa pero a la vez muy gratificante. Lo que quiero decir a la hora de emplear los dos primeros adjetivos es que no es un simple trabajo de los muchos que hemos realizado a lo largo de la carrera, sino que es un proyecto en el cual he tenido que intervenir muchas horas.

En primer lugar empezando por el planteamiento inicial realizado, lo único que tenía claro en un principio era que tenía que englobar contenidos de matemáticas. Por eso mismo creo que los inicios del trabajo son los más duros, puesto que todo es muy abstracto y no sabes muy bien que camino escoger. Por ello, a la hora de elegir un tema, algo que me parecía sencillo por las experiencias que había tenido, a la hora de seleccionar dicho tema, ha sido bastante complejo. Así pues, mi objetivo en todo momento era partir de un tema concreto y englobar en él, las Competencias Básicas, pero el problema viene en esta pregunta que me planteaba a menudo: ¿Qué tema quiero trabajar? Se me ocurrieron varias ideas, como la realizar un mercadillo, o un mercadillo solidario, la preparación de unos juegos olímpicos, montar una fiesta de cumpleaños... pero al final me decanté por el Universo relacionándolo con los números. También he de decir que mi tutor me ayudó, puesto que estaba muy desorientada.

Desde mi punto de vista, volviendo al temario del universo que es un tema transversal, en el cual se puede ampliar los conocimientos de los alumnos e introducirnos en otras áreas de manera inconsciente. Haciendo un balance de todo ello, creo que tras muchas comeduras de cabeza he conseguido alcanzar mi objetivo y sobre todo como he dicho anteriormente trabajando a través de las Competencias básicas.

Asimismo también me gustaría hacer mención a la parte del desarrollo del proyecto. En la cual te planteas unas actividades siguiendo una parte más teórica, en la que esperas que todas ellas sean motivadoras, innovadoras, que tengan una fácil

compresión, que trabajes los objetivos que te planteas con ellas, que aprendan y que a la vez les ayude a crecer como personas. A la vez que como maestra te planteas unos métodos para enseñar en la cabeza e incluso en un papel te ayudas para que la explicación sea lo más perfecta posible. Al igual que como me ha ocurrido a la hora de plantear la última sesión del proyecto, pensado que era una actividad que se adaptaría muy bien a ellos y de la cual podía sacar bastante partido, ocurrió todo lo contrario. Por ello es importante que un buen maestro o maestra a la vez de ser creativo también tenga la cualidad de improvisar.

Pero a la hora de ponerte delante de los alumnos y alumnas, las expectativas o hipótesis que tenía, comienzan a cambiar, detalles tan simples como contenidos que das por hecho que tienen asimilado o por el contrario no lo tienen del todo claro. Asimismo me ocurrió con el uso del ordenador, pensando que tenían un conocimiento más amplio.

Pero creo que con la experiencia que va adquiriendo un profesor o profesora todo ello cambia y vas conociendo a los alumnos más de cerca. Pero teniendo en cuenta que cada clase, cada promoción de alumnos, es un mundo diferente y que igual te programas un proyecto para una clase, que por las características de la misma no se puede llevar a cabo. Eso mismo me ocurrió al realizar el proyecto en dos aulas completamente diferentes. En la cual una clase era muy participativa y cada vez daban ideas nuevas, se les podía poner el adjetivo como una clase extrovertida. En cambio la otra estaban todos en silencio escuchando al maestro, sin aportar ideas. Por eso mismo a la hora de realizar la exposición se nota la diferencia entre una clase u otra. Pero también es verdad que en el aula más extrovertida el ritmo de la clase era más lento, al contrario ocurría en la otra aula. Por eso mismo que la planificación que se haga un profesor o profesora puede variar mucho.

También me gustaría destacar, como he dicho anteriormente, la satisfacción que produce pasar horas pensando y preparando una propuesta didáctica y a continuación poder llevarla a cabo en el aula y no se quede en una simple propuesta más bien teórica. Porque cuando pones en práctica un trabajo tienes presente muchos más detalles, que a la hora de planteártelo de manera teórica no eres consciente.

Por todo ello, la elaboración de este proyecto la podría definir como de gran sacrificio puesto que hay días complicados en el cual te bloqueas y se te acaban las ideas. Pero el esfuerzo y la continuidad son constantes a lo largo de los días. A la vez es gratificante puesto que como he dicho anteriormente ponerlo en práctica y ver la cara de los alumnos/as cuando te están escuchando o no entienden nada de lo que hablas, o las dudas y preguntas que tienen es todo un honor poder observarles y poder responderles. Por eso mismo el trabajo sufrido y constante recibe su fruto y su satisfacción.

Por otro lado, me gustaría hablar sobre la importancia que tiene el ser maestro o maestra. Desde mi punto de vista he podido observar que mi futura profesión, es una tarea compleja, que implica una responsabilidad profesional y enfrenta retos constantes. La docencia requiere entonces de saberes disciplinarios y pedagógicos, disposición, compromiso, creatividad y pasión. Todo buen docente debe tener vocación, pues solo así podrá brindar amor a su profesión. Por eso mismo me gustaría señalar una noticia venida desde Japón donde las únicas personas que no están obligados a inclinarse en reverencia ante el Emperador son los Educadores. La razón es que los japoneses sostienen que sin Educadores no puede haber emperadores. Por eso mismo creó que el ser maestro o maestra implica mucho más que enseñar unos simples contenidos.

Para concluir con el trabajo me gustaría hacer un repaso de todo lo aprendido hasta hoy. A lo largo de estos cuatro años a la vez de haber asimilado nuevos conocimientos, y haber adquirido sabios consejos de buenos profesores que estoy segura que pondremos en práctica. Asimismo creó que todos nosotros hemos madurado y crecido como personas, donde ya no somos los mismos estudiantes que entramos en el primer año. Pero sobre todo me gustaría destacar la experiencia vivida en las prácticas en la cual pones en desarrollo todo lo aprendido a lo largo de este tiempo y asimismo poder poner en práctica este mismo proyecto. Cabe destacar que lo bonito de esta profesión es que esta en continuo cambio, con lo cual los maestros y maestras están siempre aprendiendo cosas nuevas, alcanzando nuevos objetivos y consiguiendo nuevas metas.

Referencias

(1.) Disponible en (15/04/2014):

<http://actividadesinfor.webcindario.com/universo.htm>

(2).(Disponible 17/04/2014)

http://www.noticiasdelcosmos.com/2008/06/el-universo-esta-hecho-de-matematicas_22.html

Baroody A (1988) El pensamiento matemático de los niños: *Un marco evolutivo para maestro de preescolar, ciclo inicial y educación especial*.

Brousseau G (1996) Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. Libros del zorzal Barcelona.

Callejas A.I y Jerez. O (2009). *Competencias básicas: Multiárea revista de didáctica*. CIUDAD REAL.

Chevallard Y, Bosch M. y Gascón J. (1997) 22 Cuadernos de Educación: *Estudiar matemáticas el eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*. BARCELONA

Contreras, B (2010). *El trabajo dentro del aula*. Revista innovación y experiencia educativa, 2-3. [Disponible en (05/05/2014):

http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_29/BEATRIZ_CONTRERAS_ARROYO_02.pdf

Decreto Foral 24/2007 del 19 de marzo 2007. (Disponible en (04/06/2013):

<http://depto.educación.navarra.es/publicaciones/pdf/curriprimaria1.pdf>).

Del olmo M.A, Moreno M.F y Gil F. (1989) Superficie y volumen: *¿Algo más que el trabajo con fórmulas?* Editorial síntesis. MADRID

Dickson-Marget L y Gibson B (1991) El aprendizaje de las matemáticas. Editorial Labor S.A BARCELONA.

Domínguez G (2000) *Proyectos de trabajo: Una escuela diferente*. Editorial La muralla. MADRID.

Fiol M.L. (1999) *Proporcionalidad geométrica y semejanza. Matemáticas: cultura y aprendizaje*. Editorial SINTESIS S.A. MADRID

Gutiérrez A (1991) *Área del conocimiento didáctica de la matemática*. Editorial síntesis.

Hamui L. (2011) *Educación basada en competencias. Un profesor tradicional frente a una nueva orientación educativa*. Editorial panamericana.

Ley Orgánica de Educación del 2/2006 del 3 de mayo. Del Boletín Oficial del estado del 4 de mayo de 2006.

Medina A (2009) *Formación y desarrollo de las competencias básicas*. Editorial Universitas, S.a MADRID

Stodolsky S. S. (1991) *La importancia del contenido en la enseñanza: Actividades en las clases de matemáticas y ciencias sociales*. Temas de Educación Paidós. Ministerio de Educación y Ciencia. BARCELONA

Udina.F (1989) *Aritmética y calculadoras i* Abelló. Editorial Síntesis. MADRID

Anexos

Anexo I

Se encuentran recogidas algunas de las respuestas de los estudiantes de quinto y sexto curso.

Podemos dividir las respuestas en más comunes como son:

- Tamaño de la tierra.
- Peso de la tierra
- Velocidad de la luz
- ¿Hay vida en otros planetas? I
- Cuánto mide el sol
- Cuantas estrellas hay
- ¿Cuántos grados tiene el sol?
- ¿Hay vida en Marte?
- Información sobre los planetas

Por otro lado tenemos preguntas más innovadoras y otro tipo de curiosidades:

- ¿Cuándo termina y cuando comienza la edad moderna?
- Cuál es el planeta más grande.
- Cuando se creó la luna, el sol y los planetas y porque.
- Numero de galaxias
- ¿Cuántos planetas hay aparte de los que conocemos?
- ¿Cuántos bebés nacen cada día del año?
- ¿Cuánto pesa Saturno en comparación con Júpiter?
- ¿Cuántos grados hay en cada planeta del sistema solar?
- Si hay vida en otros planetas ¿Cuántas personas hay?
- ¿Cuántos días tardan todos los planetas en dar vuelta al sol?
- ¿Qué distancia hay entre la tierra y la luna?
- ¿Cuál es la esfera de cada planeta? Es decir ¿Cuántos km mide cada planeta?
- Si existen más planetas
- Seres vivos como animales y plantas podrían vivir en Marte.

- ¿Cuál es la galaxia más grande?
- ¿Cuánto mide el aro de Saturno?
- Eclipse.
- ¿Por qué Plutón no es un planeta?
- Vía láctea
- Satélites.
- Hay otra especie en otro planeta.
- Me gustaría saber todo.
- ¿Cuántas estrellas hay en el espacio entero?
- ¿El espacio tiene fondo?
- ¿Cuántas galaxias hay en total?
- ¿Cuántos milímetros hay desde el sol hasta el planeta tierra? ¿Y km?
- El universo es infinito
- Cuanto tiempo tarda en haber un eclipse
- Hay planetas que no tienen forma esférica
- Que son los satélites y para qué sirven.
- Cuánto mide el anillo de Saturno
- Del planeta Saturno ¿Cuántos anillos tiene? ¿Cuántas personas viven en ese planeta?
- ¿Cuántos litros de agua?

Anexo II

En este anexo vienen recogidas algunas de las exposiciones que han realizados los alumnos del tercer ciclo.

El planeta Venus

Venus es el segundo planeta del Sistema Solar en orden de distancia desde el Sol, y el tercero en cuanto a tamaño, de menor a mayor. Recibe su nombre en honor a Venus, la diosa romana del amor. Se trata de un planeta de tipo rocoso y terrestre, llamado con frecuencia el planeta hermano de la Tierra, ya que ambos son similares en cuanto a tamaño, masa y composición, aunque totalmente diferentes en cuestiones térmicas y atmosféricas. La órbita de Venus es una elipse con una excentricidad de menos del 1%, formando la órbita más circular de todos los planetas; apenas supera la de Neptuno. Su presión atmosférica es 90 veces superior a la terrestre; es por tanto la mayor presión atmosférica de todos los planetas rocosos. A pesar de no estar más cerca del Sol que Mercurio, Venus posee la atmósfera más caliente, pues ésta atrapa mucho más calor del Sol, debido a que está compuesta principalmente por gases de invernadero, como el dióxido de carbono. Este planeta además posee el día más largo del sistema solar: 243 días terrestres, y su movimiento es dextrógiro, es decir, gira en el sentido de las manecillas del reloj, contrario al movimiento de los otros planetas. Por ello, en un *día* venusiano el sol *sale* por el Oeste y se oculta por el Este. Sus nubes, sin embargo, pueden dar la vuelta al planeta en cuatro días. De hecho, hace muchos años, antes de estudiar el planeta enviando a su superficie naves no tripuladas y estudiar su superficie con radar, se pensaba que el período de rotación de Venus era de unos cuatro días.

Figura 4: Planeta Venus



Figura 5: Planeta Venus

Su órbita

- Aunque todas las órbitas planetarias son elípticas, la órbita de Venus es la más parecida a una circunferencia, con una excentricidad inferior a un 1 %.
- El ciclo entre dos elongaciones máximas (período orbital sinódico) dura 584 días. Después de esos 584 días Venus aparece en una posición a 72° de la elongación anterior. Dado que hay 5 períodos de 72° en una circunferencia, Venus regresa al mismo punto del cielo cada 8 años (menos dos días correspondientes a los años bisiestos). Este periodo se conocía como el ciclo Sothis en el Antiguo Egipto.
- En la conjunción inferior, Venus puede aproximarse a la Tierra más que ningún otro planeta. El 16 de diciembre de 1850 alcanzó la distancia más cercana a la Tierra desde el año 1800, con un valor de 39.514.827 kilómetros. Desde entonces nunca ha habido una aproximación tan cercana. Una aproximación casi tan cercana será en el año 2101, cuando Venus alcanzará una distancia de 39.541.578 kilómetros.

Figura 6: Planeta Venus

Su rotación

- Venus gira sobre sí mismo muy lentamente en un movimiento retrógrado aparente o relativo, en el mismo sentido de las manecillas del reloj si se toma como referencia el polo norte, de Este a Oeste en lugar de Oeste a Este como el resto de los planetas (excepto Urano, que está muy inclinado). En realidad, Venus gira en el mismo sentido que los demás planetas, de Oeste a Este, pero su período de rotación es de 243,0187 días terrestres, mientras que su período de traslación alrededor del Sol es de 224,701 días terrestres, lo que provoca que, para un observador sobre la superficie de Venus y también para un observador externo, el movimiento relativo resultante sea retrógrado. No se sabe el porqué de la peculiar rotación de Venus. Si el Sol pudiese verse desde la superficie de Venus aparecería subiendo desde el Oeste y posándose por el Este, con un ciclo día-noche de 116,75 días terrestres y un año venusiano de menos de dos días (1,92 días venusianos).
- Además de la rotación retrógrada, los periodos orbital y de rotación de Venus están sincronizados de manera que siempre presenta la misma cara del planeta a la Tierra cuando ambos cuerpos están a menor distancia. Esto podría ser una simple coincidencia pero existen especulaciones sobre un posible origen de esta sincronización como resultado de efectos de marea afectando a la rotación de Venus cuando ambos cuerpos están lo suficientemente cerca.

Figura 7: Planeta Venus

Venus comparado con la tierra



Figura 8: Planeta Venus

•GRACIAS POR
VUESTRA
ATENCIÓN

Figura 9: Planeta Venus

NEPTUNO



Neptuno es el octavo planeta en distancia respecto al sol y el más lejano del Sistema Solar.

Es el primero que fue descubierto gracias a las predicciones matemáticas en 1846.

Figura 10: Planeta Neptuno

EDAD

- **EDAD: 4,6 billones de años.**

Neptuno fue formado al mismo tiempo que el resto del Sistema Solar. Los astrónomos piensan que todo esto sucedió hace aproximadamente 4.6 billones de años. Así que Neptuno tiene 4.6 billones de años.

Figura 11: Plantea Neptuno

TAMAÑO

- -TAMAÑO: mide 24.622 kilómetros.
- Es el planeta más exterior de los gigantes gaseosos y el primero que fue descubierto, en septiembre de 1846, gracias a predicciones matemáticas.

Figura 12: Planeta Neptuno

CUERPO GEOMÉTRICO

- -CUERPO GEOMÉTRICO: es esférico
- Su cuerpo geométrico es esférico es decir de forma redonda, como todos los planetas.

Figura 13: Planeta Neptuno

MASA

- -MASA: $102,4E24$ Kg. (17,15 masa terrestre)
- SU SUPERFICIE: su superficie es de 7.618.272.763 Km.

Figura 14: Planeta Neptuno

EL RADIO

- DIÁMETRO ECUATORIAL: 55,528 Km.
- VELOCIDAD DE ESCAPE: 23,710 m/seg.
- DENSIDAD: 1.76 g/cm^3
- GRAVEDAD SUPERFICIAL: 11.00 m/s^2
- TEMPERATURA PROMEDIO: $-200.15 \text{ }^\circ\text{C}$

Figura 15: Planeta Neptuno

DISTANCIA AL SOL

- DISTANCIA AL SOL: 4.504.300.000.
 - PERIODO DE ROTACION: 16,11 HORAS.
 - ÓRBITA: 248,54 AÑOS.
- www.youtube.com/watch?v=oczvnUHyh-c

Figura 16: Planeta Neptuno

LUNAS

- Tiene 8 lunas.
- De adentro a afuera: Náyade, Thalassa, Despina, Galatea, Larisa, Proteo, Tritón y Nereida.

Figura 17: Planeta Neptuno

Los planetas



- Aquí teneis unas fotos de planetas, que muchos de ellos no los podemos ver , pero son impresionantes

Figura 18: Planeta Tierra

Planetas del sistema solar



Figura 19: Planeta Tierra

Sistema Solar consta de ocho planetas: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y



Figura 20: Planeta Tierra

El sol

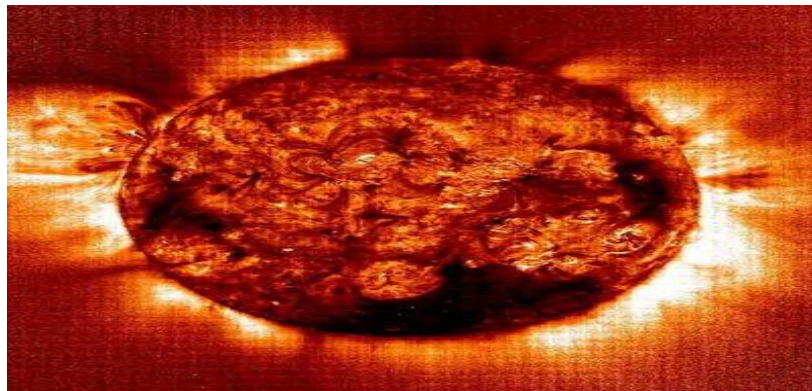


Figura 21: Planeta Tierra

Asteroides circulando por el espacio

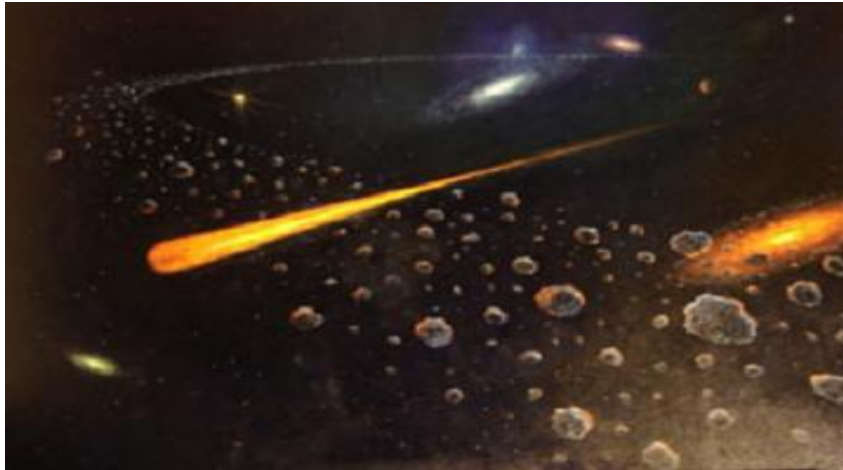


Figura 22: Planeta Tierra

La luna:vista desde la tierra



Figura 23: Planeta Tierra

Los ocho planetas con sus oreolas



Figura 24: Planeta Tierra

Donde estamos: la tierra



Figura 25: Planeta tierra

Anexo III



Figura 26 Sala para realizar trabajos cooperativos



Figura 27 Sala de ordenadores.



Figura 28 La distribución de 6º de Primaria



Figura 29 La distribución de 5º de Primaria

Anexo IV



Figura 30 Resultado de la actividad 6